Lane Medical Library

Kritische Studien über die Wirkung des Bleis auf den Menschen.

INAUGURAL-DISSERTATION,

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

VORGELEGT DER

MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN

UND ÖFFENTLICH ZU VERTHEIDIGEN

am 16. März 1872

VON

Joseph Landsberger

aus Posen.

OPPONENTEN:

Ernst Assmann, Cand. med.
Paul Prölss, Cand. med.
Hermann Michels, Dd. med.

BERLIN.

BUCHDRUCKEREI VON GUSTAV LANGE (OTTO LANGE).

Friedrichsstrasse 10 3.

Meinen

theuren Eltern

in

Liebe und Verehrung

gewidmet.

Das Blei hat seit lange eine grössere Aufmerksamkeit in medicinischen Kreisen in Anspruch genommen, als irgend ein anderer, ihm an Wichtigkeit gleichwerthiger Gegenstand, und wir dürften nicht fehlgehen, wenn wir den Grund davon einmal in den massenhaften Beziehungen des Bleis zum Leben und insbesondere zu gewissen grossen Erwerbsklassen, dann aber auch in der charakteristischen Prägnanz suchen, mit welcher das Blei als Gift in die Erscheinung tritt. Zahllose Beobachtungen sind gehäuft worden, die Literatur der Bleiaffectionen ist eine erdrückend reiche und noch immer ist der rechte Faden nicht gefunden, welcher die verschiedenen Symptomengruppen vereinen soll, — noch immer bietet die Bleiintoxication ein Feld, auf welchem unsere an Hypothesen so fruchtbare Zeit sich ungebunden tummeln kann. Dies liegt zumeist daran, dass die Bleiwirkung, so durchsichtig sie sich klinisch präsentirt, bei der Erforschung am Kadaver uns sehr im Stiche lässt. Die Zahl der betreffenden Sectionen ist an sich schon gering, und wenn man erwägt, dass nur höchst selten die Bleiwirkung allein den Tod herbeiführt, dass also ein grosser Theil des positiven Obductionsbefundes sich der specifischen Beurtheilung entzieht, so sieht man leicht, dass nur sehr spärlich Sectionen vorhanden sind, aus denen sich Schlüsse ableiten lassen. Dazu kommt noch das vorwiegend negative Ergebniss der meisten, bemerkenswerthen Bleisectionen. Um so mehr ist es zu bedauern, dass das sicherste Aushilfsmittel gegen diese in der Natur der Sache begründeten Uebelstände noch so wenig ergriffen ist: ich meine das Experiment,

jenes directe Anfragen, welches selten ganz ohne Antwort bleibt. Nur wenige Forscher, wie Gusserow, Rosenstein, Heubel haben diesen Weg beschritten, und die reiche Ausbeute, welche sie heimgebracht, wird hoffentlich künftigen Forschern ein Sporn sein. Um nur Eins anzuführen, würde ein experimentelles Absperren des Blutes von den gewöhnlich durch Blei afficirten Muskelpartieen die unzweideutigste Entscheidung in dem lebhaften Streite abgeben, welcher jetzt darüber besteht, ob die sogenannte Bleiparalyse eine Nerven- oder eine Muskelkrankheit sei.

Solchen und anderen Aufklärungsversuchen über das Wesen der Bleivergiftung einige Anhaltspunkte zu geben, ist Zweck dieser Arbeit. Sie will durch eine gedrängte, übersichtliche Zusammenstellung der bisher festgestellten Thatsachen und Beobachtungen den Status quo präcisiren, sie will durch Abscheiden des Sicheren vom Unsicheren weitere Forschungsziele andeuten.

Den Einflüssen des Bleis ist der menschliche Organismus sehr häufig und meistens sehr lange ausgesetzt; durch Summation kleiner Wirkungen, höchst selten durch heftigen Angriff entsteht die Wirkung. Auf welche Weise und durch welche Ursachen sich das Blei überhaupt dem Organismus applicirt, kann ich hier nicht erörtern; ich müsste sonst die ganze, sanitätspolizeiliche Seite einer Reihe von Erwerbszweigen und Lebenseinrichtungen erschöpfen. Genug, dass das Blei, welches auch die Form seiner Application sein möge, Wirkungen äussert.

Diese Wirkungen kann man in locale, unmittelbare, und in allgemeine, nach der Resorption entstehende, eintheilen. Beide beeinträchtigen sich gegenseitig, denn je durchlässiger das Organ der Application, desto geringer ist die Anhäufung des Giftes in ihm selbst, desto rascher erfolgt die Aufnahme in den gesammten Kreislauf; je ungünstiger umgekehrt die Resorptionsverhältnisse der direct getroffenen Stelle sind, desto dauernder wirkt der

Stoff auf sie allein. Daher bieten die Schleimhäute, wenn sie dem Gifte als Atrien gedient haben, lange nicht so bedeutende Veränderungen dar, als z. B. die Haut, wenn von ihr aus die Aufnahme erfolgte. Daher ferner findet man die Respirationsorgane verhältnissmässig mehr intact, als den Digestionsapparat, obwohl es sehr wahrscheinlich ist, dass die ersteren viel häufiger als Atria dienen.[1]) An manchen sehr exponirten Stellen schützt allerdings die Durchgängigkeit des betreffenden Organs nicht vor seiner localen Affection. Z. B. erfährt die Mundschleimhaut und insbesondere ihr Vorhof, das Zahnfleisch, eine so zahlreiche Menge von Angriffen, dass sie in sehr vielen Fällen (cf. S. 21) das einzige sichtbar leidende Organ ist. Sie wird eben von so vielen Gifttheilchen als Durchgangsstation benutzt, dass sie Spuren der Einwanderung derselben behält.

Erfolgt dann aber auch sicher die Resorption des Gifts von allen diesen Theilen aus?

Die meisten Anfechtungen hat in dieser Hinsicht die Haut zu erleiden gehabt. Tanquerel des Planches, dessen erschöpfende und ausgezeichnete Monographie[2]) über die Wirkung des Bleis auf den menschlichen Organismus noch heute das werthvollste Buch auf diesem Gebiete ist, spricht sich[3]) gegen die Durchgängigkeit der mit Epidermis bekleideten Haut ganz entschieden aus. „Täglich", sagt er, „wird in den chirurgischen Abtheilungen der pariser Spitäler eine ungeheure Menge Goulard'sches Wasser zu Fomentationen oder zu einfachem äusserlichem Gebrauche verwendet, und dennoch haben uns alle Chi-

---

[1]) Hitzig (Ed., Studien über Bleivergiftung. Berlin, Hirschwald. 1868.) I, S. 39, befindet sich, wie wir sehen werden, im Irrthum, wenn er die Aufnahme „durch den Trakt" (d. h. den Digestionsapparat) als Regel annimmt.

[2]) Tanquerel des Planches, Traité des Maladies de Plomb ou saturnines etc. Deutsch von Dr. Siegm. Frankenberg. Quedlinburg u. Leipzig. 1842.

[3]) l. c. I, 40.

rurgen versichert, niemals die Colica saturnina in Folge der Anwendung dieses Extractum saturninum auf die mit Epidermis bedeckte Haut entstehen gesehen zu haben ... Die Schauspieler, welche sich doch täglich der Cosmetica (Schminke), worin Bleiweiss oder Mennige enthalten ist, bedienen, sind doch niemals von einer Bleikolik befallen worden, wie uns wenigstens die pariser Theaterärzte versichert haben." Auch die Applicationen von Bleipräparaten auf die kahl rasirte (mit Epidermis bedeckte) Haut von Thieren ergab Tanquerel nur negative Resultate. Aber trotz seiner Autorität muss nach anderen, wohlverbürgten Beobachtungen auf die Resorptionsfähigkeit der intacten Haut für Bleipräparate geschlossen werden. So berichtet Orfila[4]) über mehrere Fälle trauriger Wirkungen bleihaltiger Cosmetica; so Cousins[5]) über eine Gesichtslähmung, ebenfalls durch ein bleihaltiges Cosmet. entstanden; so erzählt endlich Taylor[6]) von dem schädlichen Einfluss bleihaltiger Schminken und Haarfärbemittel (auch 1 Fall von Bleikolik eines Schauspielers ist dabei). Der von Luton[7]) berichtete Fall, wo Vergiftungserscheinungen nach längerem Gebrauche von Bleiwasser-Umschlägen auf die Haut auftraten, beweist nicht viel, da Pat. die Gewohnheit hatte, die Hände oft an den Mund zu führen und sie doch niemals nach Bereitung der Umschläge gewaschen hatte. Namentlich tritt Spörer[8]) für die Resorption durch die Haut ein und geht darin so weit, dass er allen Bleimedikamenten[9]) den Krieg erklärt und

---

[4]) Toxikologie. I, 680.
[5]) Med. Times and Gaz. 10. Sept. 1864.
[6]) A. S. Taylor. Die Gifte in gerichtlich-medicinischer Beziehung. Uebersetzt von Dr. Robert Seydeler. Köln, 1863. II, S. 405.
[7]) Bull. de Thér. LXXII, 186.
[8]) Petersb. med. Zeitschrift. 1867, 236.
[9]) Vor innerlicher Anwendung von Bleipräparaten warnt übrigens auch Tanquerel (II, 342), indem er auf die Leichtigkeit, mit der saturnine Anfälle in Folge davon entstehen können,

selbst bleihaltiges Heftpflaster verbannen will. Und selbst Tanquerel ringt sich [10]) das Zugeständniss ab, „es sei unmöglich, a priori zu begreifen, dass die Bleimolekule bei ihrem längere Zeit andauernden Contacte mit der Haut fast des ganzen Körpers (T. nimmt an, dass sie sich „leicht zwischen die Kleider der Arbeiter und ihre Epidermis setzen") diese Pforte nicht endlich sollten hinreichend genug eröffnen können, um die Bleikolik zu erzeugen." Dass Bleimassen tief in die Haut eindringen können und sich dort dauernd imprägniren, dürfte nicht zu bezweifeln sein. Man weiss, dass Bleisalben und Bleiwässer bei langem Gebrauche die Haut oft bleibend färben, und Béranger-Férand berichtet [11]) einen Fall, wo die Färbung selbst nach Waschungen mit Seife, Soda, Ammoniak, Alkohol, Chlorkalk u. s. w. persistirte, und obwohl die Haut sich dadurch mehrmals geschält hatte, noch nach 2 Jahren deutliche Spuren vorhanden waren. Erwähnenswerth ist auch der berühmt gewordene Fall des Dr. Schotten [12]) wo die constante Benutzung einer Bleiplatte als Haarfärbemittel die Ursache einer schweren, letal verlaufenen Bleiintoxication wurde, wenn auch nicht anzunehmen ist, dass das Blei die Kopfhaut allein als Resorptionsstelle benutzt hat.

Auch Pappenheim [13]) constatirt, wie häufig Blei tief in die Haut eindringe, doch bestreitet er die Möglichkeit der Resorption von diesem Platze aus. Er beruft sich dabei auf das Wohlsein zahlloser jugendlicher Individuen, die, als Polirer in Schriftgiessereien beschäftigt, fortwährend am Schleifstein Blei aufs Feinste zertheilen müssen

---

hinweist. Gegen die äusserliche Anwendung hat er natürlich nicht das Geringste, da er ja sogar überhaupt die Resorption von Blei durch die Haut leugnet.

[10]) I, S. 106.
[11]) Gaz. des Hôp. 1864. 16.
[12]) Virch. Arch. XVIII, 177 ff.
[13]) Handbuch der Sanitätspolizei. Berlin, 1858. I, S. 328.

und auch mit der Zeit ganz schwarze Finger haben. Aber weshalb sollten denn nicht, die Undurchgängigkeit der Epidermis zugegeben, die Oeffnungen der Schweisskanälchen die Resorption von Bleipräparaten zulassen und vermitteln, wie sie ja unzweifelhaft auch andere Medicamente, selbst metallischer Natur, aufnehmen? Pappenheim selbst giebt dies an einer anderen Stelle[14]) zu, und er findet sogar, dass die Säuren des Schweisses, wenn nicht schon sein Wasser, feinen metallischen Bleistaub oxydiren müssen, und dass Nichts der Resorption des Oxyds durch die Hautcapillaren im Wege stehe. Ich möchte glauben, dass sich vielleicht hierauf der Einfluss der heissen Jahreszeit auf die Häufigkeit der Bleivergiftungen zurückführen lasse. Die Thatsache hat Tanquerel[15]) durch seine zahlreichen Untersuchungen als sicher festgestellt; er fand, dass die Bleikolik im Juni, Juli, August am häufigsten auftritt, und dass sie bei manchen Arbeitern jedes Jahr um diese Zeit wiederkehrt. Auch Archambault[16]) hat ähnliche Beobachtungen veröffentlicht. Andere Erklärungsversuche leiteten bisher diese Thatsache aus einer angeblich durch die Hitze erhöhten Nervenempfänglichkeit, oder aus dem Umstande her, dass im Sommer mehr Wein (in Frankreich) getrunken werde und der Wein, besonders der Cider, häufig Beimischungen von Blei enthalte.

Dass die der Epidermis entkleidete Haut eine Stätte für die Bleiresorption sein könne, daran hat meines Wissens Niemand gezweifelt, und es sind Fälle bekannt, wo Bleikolik auf diesem Wege hervorgerufen wurde.[17])

Dass von der Schleimhaut des Digestionsapparats aus Bleisalze und ihre Verbindungen leicht resorbirt wer-

---

[14]) l. c. I, 334.
[15]) l. c. I. 111.
[16]) Gaz. des Hôp. 1865. 127.
[17]) S. Beck's Med. Jour. II, 650.

den können, liegt auf der Hand, und die im Magen vorhandenen, freien, starken Säuren begünstigten die Assimilation enorm.

Auch vom Respirationsapparat aus muss die Aufnahme des Bleis ins Blut leicht bewerkstelligt werden, da die grosse Oberfläche der Schleimhaut und der relative Blutreichthum des Organs günstige Momente für jede Resorption darstellen. Eine ganze Reihe von Gewerben liefert durch ihre Krankenstatistik den strictesten Beweis, dass Blei von den Athmungsorganen aus zur Resorption gelangen könne, ja dass es meist auf diesem Wege resorbirt werde. So hält Alois Gruber[18]) „das Einathmen von bleihaltiger Glasur beim Mahlen derselben und beim Verweilen des Heizers, welcher das Einsetzen und Ausholen des Geschirrs aus dem Brennofen besorgt, in mit heissen Bleidämpfen geschwängerter Luft für die wesentlichste Ursache der bei diesen Professionisten so häufigen Bleikolik.“ Und Taylor weist[19]) darauf hin, dass früher, wo man das Carbonat des Bleis noch trocken mahlte, mehr Arbeiter und mehr Pferde, Ratten u. s. w. in den Mühlen zu Grunde gingen. M. Rosenthal wies[20]) durch directe Versuche an Kaninchen nach, dass der Staub von Bleiweiss durch die Athmung bis in die Bronchi geführt werde, dass er aber in den Nasal-, Laryngeal-, Bronchialsecreten unlöslich sei,[21]) welche man daher auch fast durchweg bei Bleiarbeitern bleifrei findet. Die alkalische Beschaffenheit des Speichels scheint es nach ihm zu sein, welche diese Lösung von Blei verhindert, und er verweist dafür auf den traditionellen Instinct der Arbeiter, sich des Genusses säuerlicher Getränke während der Ar-

[18]) Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1869. 10. 13—17.
[19]) l. c. II, 405.
[20]) Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1865. 48—52.
[21]) (Tanquerel dagegen sagt [I, 104]: „Der dort [Nasenhöhlen, Larynx, Bronchien] abgesonderte Schleim löst die Theilchen leicht auf“ — —)

beit zu enthalten. Auch Pappenheim hält[22]) den reichlichen, feinen Flugstaub in Bleihütten und Bleibergwerken für so eminent schädlich, dass er für die betreffenden Arbeiter den Gebrauch von Respiratoren als eine conditio sine qua non empfiehlt. Einige bei Taylor[23]) zusammengestellte Fälle, insbesondere seine eigene Vergiftung durch blossen längeren Aufenthalt in einem frisch mit Bleiweiss gestrichenen Zimmer, sprechen recht eclatant für die Aufnahme des Gifts durch die Respiration. Auch die seit Moritz Meyer's Hinweis immer häufiger constatirte Vergiftung durch bleihaltigen Schnupftabak ist ein klarer Beweis.

Die übrigen Schleimhäute sind wohl nur höchst selten und nur gelegentlich Applicationsstellen von Bleipräparaten, nur die Schleimhaut der Conjunctiva verdient noch besondere Erwähnung. Die Möglichkeit, dass bei dauernder Application des Gifts auf die Augenschleimhaut eine Intoxication einmal eintreten könne, wird nicht gut zu bestreiten sein (Tanquerel[24]) kennt einen Fall, in dem allerdings eine seltsame Reaction zu constatiren ist), aber gegenüber der Thatsache, dass nur minimale Quantitäten diesem Organe direct zugeführt werden, gegenüber den Tausenden und aber Tausenden von Individuen, denen fortwährend und oft Monate lang Bleimedicamente ohne irgend welche Vergiftungserscheinungen und ohne locale Verletzungen in das Auge gebracht werden, klingen Spörer's (l. c.) Warnungen übertrieben, ja curios. Nach ihm sollen bei Augenblennorrhoen angewandte Bleiwässer nicht weniger als Ektropium, Ptosis, callöse Verhärtungen der Coni. palpetr., selbst Cornea-Flecke erzeugen. (Die vorübergehend auf der Cornea manchmal auftretenden Niederschläge von angewandten Bleiwässern werden nie-

[22]) l. c. I, 345.
[23]) l. c. II, 407 u. 8.
[24]) l. c. I, 43.

mals stabil.) Auch nach bleihaltigen Injectionen ins Ohr will Spörer 2 Mal „so bedeutende callöse Wucherung des Meat. audit. ext. gefunden haben, dass dieser sich schloss und die Patienten taubstumm resp. taub wurden."

Es ist hier am Platze, die Frage zu entscheiden, ob das Bleigift rein local am Applicationsorte, d. h. ohne vorgängige Allgemeinvergiftung, Wirkungen hervorbringen könne. Für eine Reihe von Schleimhäuten muss dies unbedingt bejaht werden, für andere ist es zweifelhaft. Dass eine Bleilösung, auf ein Geschwür oder eine Wunde oder eine offenliegende Schleimhaut gebracht, die Absonderung beschränkt, die Gefässe contrahirt, mit einem Worte als Adstringens wirkt, und zwar als ein stärkeres, als eine gleichwerthige Kupfer- oder Zinklösung, — ist ausser Zweifel. Auch auf die Haut und durch diese in gerader Linie hindurch erfolgt die Wirkung in gleicher Weise. Ferner ist gewiss, dass concentrirtere Lösungen oberflächlich ätzen, und dass grosse Dosen der Bleisalze selbst in wenigen Stunden die heftigste Darmätzung mit nachfolgender Gastroenteritis verursachen können. Anders steht es mit der Schleimhaut des Respirationsapparats, deren Resorptionsfähigkeit für Bleipräparate deshalb früher von Manchen, z. B. Palais, mit Unrecht in Zweifel gezogen wurde. Selbst, wenn allmälig Dosen eingeführt sind, welche zum Ausbruch allgemeiner Intoxicationserscheinungen Anlass geben, bieten die Bahnen selbst sehr geringe oder keine Veränderungen dar. Man kann bei Hunden durch Einführen von Blei in die Luftwege Bleikolik hervorrufen, ohne dass die Lungen-Mucosa eine Irritation zeigt. Und Tanquerel's[25]) Beobachtungen sprechen deutlich genug gegen die Meinung Einiger, dass Lungenphthisis bei Bleiarbeitern, besonders bei Malern, häufig vorkomme; von 1217 mit Bleikolik Afficirten

[25]) l. c. I, 105.

litten nur 55 „an Tuberkeln“, und von dieser Zahl kommen 15 Maler auf 398. Ihm scheint es im Gegentheil, „als schützten die Bleiarbeiten etwas vor Phthisis pulmonum.“ In der That versichern ja auch Andere, dass Arbeiter mit Erbanlage zur Schwindsucht, die in Bleiwerken Arbeit annehmen, dort von der Krankheit befreit bleiben, ja dass der Aufenthalt dort sogar eine bereits beginnende Schwindsucht unterdrücken, mildern soll.

Andererseits hat M. Rosenthal[26]) einen Fall von mehrmonatlicher Heiserkeit eines Bleiweissarbeiters mit erschwerter Articulation, Zittern von Zunge und Lippen, hastiger Wortfolge (Psellismus saturninus) mitgetheilt, wo Kolikanfälle und Lähmungen nie vorhanden gewesen waren.[27]) Hier müsste man also annehmen, dass local (durch Einathmen) die Nerven des Stimmapparats, ferner der Hypogloss. und Lippenzweige des Facial. am meisten afficirt gewesen seien. In Uebereinstimmung damit war das Sectionsergebniss von Pferden aus Bleifabriken; Gurlt, Günther, Hertwig fanden Atrophie und Entfärbung der Aeste des N. recurr., ferner Verfettung der Stimmritzen-Erweiterer (Mu. cricoarytaenoid. post.). Die weiter oben angeführten Versuche Rosenthal's über das Verhalten der Laryngealsecrete den Bleipräparaten gegenüber stehen allerdings mit diesen Beobachtungen in Widerspruch und erschweren ihre Erklärung. Indess werden wir später noch sehen, dass auch das Blut, obwohl es die Ablagerung des Bleis in allen Theilen vermittelt, selbst sehr wenig Blei enthalte, und dass die Galle nur minimale Quantitäten des Gifts nachweisen lässt, obwohl die Leber sich durch hohen Bleigehalt auszeichnet.

Ehe wir auf die Wirkungen der Bleiverbindungen nach der Resorption näher eingehen, ist es nöthig, über

[26]) Wien. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1866. 97.

[27]) Dass Aphonie als Theilerscheinung bei allgemeineren Bleiparalysen gar nicht selten auftritt, werden wir später noch sehen.

die Verbindungen selbst Einiges zu bemerken, da sie sich in Bezug auf die Resorption nicht gleichmässig verhalten. Dass metallisches Blei an sich nicht giftig wirken könne, ist eine müssige Behauptung, da eben jede Applicationsstelle die Umbildung des Bleis in ein resorptionsfähiges Salz zu bewirken vermag: die Haut schickt ihm den Schweiss, der Magen seine freie Säure als energische Feinde entgegen. Danach hat Chevalier's[28]) Protest gegen die von Vielen urgirte Schädlichkeit der Verbleiung der Mühlsteine keine Berechtigung, und sein Zweifel, ob dem Mehle beigemengtes metallisches Blei nachhaltige Wirkungen haben könne, ist gegenstandslos. Allerdings kann eine grössere kompakte Bleimasse, wenn sie verschluckt wird, nicht leicht sehr geändert sein; sie geht, nur wenig angegriffen, mit den Fäces wieder ab. Aber kleinere Stücke, z. B. kleine Schrotkörner, können dem Magensafte etc. weniger Widerstand leisten, und führen daher, wenn ihre Auflösung gelungen ist, zur Vergiftung. So sah Ruva nach Verschlucken von 10 Schrotkörnern eine sehr ausgesprochene Colica saturn.;[29]) ferner beobachtete Bronvin[30]) eine durch einen Schrotschuss entstandene Bleikolik, und Clapton erzählt[31]) zwei Fälle heftiger Bleikolik, die ausschliesslich durch beständige Berührung mit metallischem Blei entstanden waren.

Von den Bleisalzen ist das basisch-essigsaure Bleioxyd das heftigste; es hat einige Male den Tod veranlasst, nachdem heftiges Erbrechen und eine cholera-artige Diarrhoe[32]) vorausgegangen waren. Das Bleiweiss (Bleicarbonat), die häufigste Ursache der „Malerkolik", ist, obwohl in Wasser unlöslich, das nächststärkste Gift; es hat ebenfalls einige Todesfälle verursacht, indess sind

[28]) Ann. d'Hyg. II. Sér. XXIV, p. 189.
[29]) Bei Tanquerel I, 47.
[30]) Journ. de Brux. XLV, 143.
[31]) Med. Times and Gaz. 1868. Nov. 28.
[32]) Cf. 1 Fall bei Taylor, II, 400.

auch Fälle bekannt[33]), wo nach Aufnahme von 20 bis 28 Gramm trotz der stärksten acuten Reaction Genesung erfolgte. Mässig heftige Gifte sind: Mennige, Bleiglätte und viele andere Bleifarben, auch Chlorblei, Jodblei (19 Gramm, in 2 Dosen gereicht, tödteten eine Katze nach drei Tagen unter Lähmung der Hinterbeine und anscheinenden Kolikschmerzen[34]) und Bleisalpeter (erst 400 Gramm tödteten nach 16 Stunden einen Hund[35]). Glücklicherweise hat die Bleiglätte jetzt ihre Rolle in den Glasurfabriken ausgespielt, jedoch ist der Bleiglanz (Schwefelblei) an ihre Stelle getreten; es wäre sehr zu wünschen, dass die Schramm-Gruber'sche Forderung, alle bleihaltigen Glasuren polizeilich zu verbieten, endlich erfüllt würde. Das schwefelsaure Bleioxyd ist unlöslich und scheint fast ganz unschädlich zu sein. Man gab Hunden Dosen von 150 bis 300[36], ja einmal[37]) 554 Gramm feinstgepulverten schwefelsauren Bleioxyds, ohne dass die geringsten Erscheinungen eintraten, selbst wenn man die Thiere vorher hatte hungern lassen. Indessen gelingt es schliesslich der Digestionsschleimhaut dennoch, selbst einen so hartnäckigen Stoff resorbirbar zu machen, wie Melsen's Versuche an Hunden evident beweisen[38]).

Das essigsaure Blei (Bleizucker), das am meisten angewandte Bleisalz, ist nicht so bösartig, als das Volk gewöhnlich glaubt[39]); es bewirkt erst in ziemlich starken Dosen (30,0 bis 60,0) Obstruction, Kolik, nervöse Störungen. Das Bleioxyd endlich ist die hauptsächliche Ursache der Bleiintoxication der Bleiarbeiter in Bergwerken und Hütten, indem es sich in feinsten Partikeln der Atmosphäre beimengt.

---

[33]) Ann. d'Hyg. 1845, II, 226.
[34]) Orfila, Toxikologie I. 702.
[35]) Christison, On poisons. 549.
[36]) Consult. Méd. Lég. 1843, 15.
[37]) Orfila, l. c. I, 690.
[38]) Cf. Schömann, Arzneimittellehre. 2. Aufl. S. 201.
[39]) Taylor, II, 395, 96.

Alle diese Bleisalze gehen Verbindungen mit den organischen Substanzen ein, sie werden sämmtlich zu Bleialbuminaten, und als solche gelangen sie ins Blut. Daher ist Tanquerel's Vermuthung über die Veranlassung der verschiedenen Formen der chronischen Bleivergiftung durch verschiedene Bleipräparate unhaltbar; Tanquerel nahm an, dass Arthralgie besonders durch Mennige, Kolik besonders durch Bleiweiss etc. verursacht werden. Cf. Mitscherlich: „Die Salze eines Metalls wirken dem Wesen nach alle gleich, nur örtlich und dem Grade nach verschieden." — Sind die Bleialbuminate in grossen Mengen im Magen erzeugt, so bedecken sie als graulich weisse Schicht die Magen- und Darmschleimhaut und stören so auch rein mechanisch die Ernährung.

Das Blei ist resorbirt, ist in den Kreislauf übergegangen. War die aufgenommene Menge ansehnlich, war sie plötzlich und mit einem Male zugeführt worden, so entsteht die acute, fand hingegen ein häufiges Aufnehmen kleiner Dosen statt, so entsteht die — schlimmere — chronische Bleiintoxication. Im ersten Falle wird der Organismus mit allen Kräften danach streben, das plötzlich gestörte Gleichgewicht möglichst rasch wiederherzustellen: der attaquirte Digestionsapparat reagirt heftig, es sind die heftigsten Schmerzen in der Nabelgegend vorhanden, es tritt starkes Erbrechen, bisweilen auch Laxiren ein; bald aber entstehen Magenkrämpfe, Lähmungen der Darmmuskulatur, die Peristaltik schwindet, es ist hartnäckige Verstopfung vorhanden. Die allgemeine Depression der Organthätigkeit theilt sich auch dem Herzen mit, der Puls wird klein und sehr verlangsamt (bis zu 40 Schlägen in der Minute), es stellt sich allgemeine Anästhesie, auch ein soporöser Zustand ein. Die Entscheidung

erfolgt rasch, — meist ist sie günstig. Mit staunenswerther Schnelligkeit, mit einem rapiden Umschwung erlangen die Functionen plötzlich wieder ihre volle Energie: Erbrechen und Verstopfung hören auf, der Urin wird leicht und in Menge gelassen, der Puls hebt sich wieder und wird normal, der Kranke verfällt in einen tiefen, erquickenden Schlaf. Kommt es umgekehrt zum tödtlichen Ausgang, so findet man in der Leiche die Magen- und Darmschleimhaut entzündet, geröthet und missfarben, mit dicken, weissen oder weisslichgelben (mit Bleisalz vermischten) Schleimschichten bedeckt, hier und da Ekchymosen, auch wohl Geschwüre. Bisweilen sah Orfila[40]) eine Erweichung der Magenzottenhaut, in anderen Fällen (bei sehr grossen Gaben, durch rein chemische Wirkung[41]) Erosionen am Pylorus. Cartwright[42]) beobachtete acute Vergiftungen an Rindern; auf das Weidefeld waren mit dem Dünger Bleiplatten von Theerverpackungen gekommen. Die Thiere versagten die Annahme des Futters, sie knirschten mit den Zähnen, nahmen abnorme Stellungen ein, hatten beschleunigten Athem, ihre Milch versiegte, endlich trat ihnen Schaum vor den Mund, und in comatösem Zustande gingen sie schliesslich zu Grunde. Die Obduction ergab eine dunkel gefärbte, verdickte Magenschleimhaut; der Dünndarm war mit Gasen erfüllt und zeigte an der Schleimhaut viele Ekchymosen; die Leber war lehmgelb, derb, wenig blutreich; der Herzbeutel auffallend geröthet, mit deutlichen Ekchymosen besetzt; an der Innenwand der Ventrikel befanden sich deutliche Entzündungsspuren.

Viel häufiger kommt die zweite Form der Vergiftung,

---

40) l. c. I, 671.

41) Bei Darreichung solcher sehr grossen Gaben entsteht nach Tanquerel (I, 219) nur Entzündung, aber nie Kolik. Und T. ist darin so sicher, dass er S. 218 sagt: „Trifft man Spuren von Entzündung in dem Cadaver der während des Lebens von Bleikolik befallen gewesenen Individuen an, so muss man sie einer entzündlichen Complication zuschreiben . . . . .“

42) Edinb. Veter. Review. 1863. S. 481.

die chronische, vor. Sie entsteht durch anhaltende Aufnahme kleiner Quantitäten des Bleigiftes und ist deshalb entschieden gefährlicher als die 1. Form, denn sie erzeugt eine dauernde Schwächung des gesammten Organismus, sie beeinträchtigt die Funktionen der Einzelorgane, in denen sie schwer fortzuschaffende Ablagerungen des Giftstoffs anhäuft, und indem sie so durch Erzeugen einer schweren Kachexie an der Existenz des Individuums nagt, ruft sie gleichzeitig eine Reihe quälendster, bald periodisch wiederkehrender, bald dauernder Symptome hervor, die an Heftigkeit denen der acuten Vergiftung nur selten nachstehen. Man kann vier Hauptgruppen von Symptomen (mit Tanquerel) unterscheiden, die sich mit einander combiniren, die einander folgen, die auch ganz unabhängig von einander allein bestehen können. Es sind dies die Kolik, die Arthralgie, die Paralyse und die Encephalopathie, von denen die ersten beiden Formen die weitaus häufigsten sind. Unter 2171 Fällen von chronischer Bleivergiftung, welche Tanquerel gesammelt hat, äusserten sich 1217 durch Kolik, 755 durch Arthralgie, 127 durch Paralyse, 72 durch Encephalopathie. Nur in 276 Fällen fehlte die Kolik überhaupt, so dass „auf 14 von Bleikrankheiten befallene Individuen fast 12 an Bleikolik, 8 an Arthralgie, 2 an Paralyse und 1 an Encephalopathie gelitten haben.“[43]) Selten ist die Kolik der einzige Ausdruck der Bleivergiftung, aber fast bei jeder Complication eröffnet sie die Scene und verschwindet plötzlich oder allmälig, der anderen Affection Platz machend. „Viele Kranke bleiben befreit von der Kolik, nachdem sie von der Lähmung befallen worden sind. Bei Anderen nimmt die unvollständig geheilte Paralyse mit jedem neuen Anfalle der Kolik wieder zu.“ (Romberg[44].) Jedenfalls

[43]) Tanquerel, I, 2.

[44]) „Lehrbuch der Nervenkrankheiten des Menschen. Erster Band. Pathologie und Therapie der Sensibilitäts- und Motilitätsneurosen.“ S. 166.

aber sind alle Formen der Bleivergiftung „getrennte, von einander unabhängige Affectionen, die Nichts als den Ursprung mit einander gemein haben".[45])

Ehe die Allgemeinintoxication in einer der genannten Formen zu Tage tritt, macht sie sich durch eine Reihe auffallender Erscheinungen bemerklich, welche sich sämmtlich auf die beginnende Ablagerung des Gifts in den Geweben und die daraus resultirende allgemeine Ernährungsstörung zurückführen lassen. Hierher gehören der berühmte charakteristische Bleisaum des Zahnfleisches, das primärste Symptom, ferner eine Missfärbung sämmtlicher Organe, die sich auch post mortem fast überall constatiren lässt, dann der subjective, süssliche Bleigeschmack des Patienten, der widerliche Geruch seines Athems („foetor saturninus"), die Verlangsamung und Trägheit des Pulses, der oft „klein, dünn, weich, leicht, wegdrückbar"[46]) wird, sodann die — nicht constante — Trockenheit der Haut und das Gefühl der Trockenheit in Nase, Mund und Schlund (daher die Alten das Plumbum zu den Venena exsiccantia zählten), endlich der Marasmus, die Abmagerung, die Kachexie, welche sich besonders im Gesichte aussprechen und diesem zu seinem blassgelben, fahlen Teint noch ein faltenvolles, greisenhaftes Aussehen verleihen. Einige, wie Falck, nehmen noch eine Dyspepsia saturn. und eine Tabes sat. an, und die erstere trennt Falck wiederum in eine protopathische und eine secundäre, im Verlaufe der Dyskrasie entstandene. Die wichtigste Bedeutung hatte stets der bläuliche Zahnfleisch-Saum („the blue gum"), auf welchen Dr. Burton zuerst aufmerksam gemacht hat.[47]) Er gelangt schon zur Erschei-

---

[45]) Tanquerel, I, 161.
[46]) Tanquerel, I, 15.
[47]) Cf. Taylor, II, 409.

nung, wenn sonst noch alle Symptome der Intoxication fehlen, und Hitzig[48]) sowohl wie Pappenheim[49]) fanden ihn bei einer sehr grossen Anzahl von Bleiarbeitern, die sich „übrigens vollkommen wohl“ befanden, als „einzige Abnormität.“ Auch gelang es Burton,[50]) ihn binnen 24 Stunden zu erzeugen, wenn er alle 6 Stunden eine Dosis von 0,3 Bleiacetat gab. Oft macht der Saum allein die Diagnose oder führt wenigstens auf sie, besonders wenn man, durch eine dunkle Aetiologie (das Blei kann z. B. mit dem Wasserleitungswasser in den Organismus gelangt sein) verführt, eine ganz andere Krankheit vermuthete. Jedoch sind auch Fälle chronischer Bleivergiftung mit ausgeprägten Symptomen beobachtet, in denen der characteristische Zahnfleischrand fehlte.[51]) Ein ähnliches Phänomen erzeugt ausserdem der Gebrauch von Quecksilber- und Silberpräparaten und die Behandlung der Zähne mit Kohlenpulver. Besonders im letzteren Fall ist oft nicht leicht die Differentialdiagnose zu stellen (namentlich beim Mangel anderer Symptome), und nur die microskopische Untersuchung eines mit der Pincette herausgezupften Stückchens Zahnfleisch giebt Gewissheit, indem sie event. die kleinen, zackigen Kohlenpartikelchen nachweist (Frerichs).[52]) Das Zahnfleisch selbst ist dabei meist abgehoben, oft hat es auch einen Substanzverlusst erlitten. Auch die Zähne, besonders die Schneide- und Eckzähne, zeigen in vielen Fällen eine bräunlich-gelbliche Färbung, und bisweilen theilt sich die schieferblaue Färbung der ganzen Schleimhaut des Mundes

48) l. c. S. 38.
49) l. c. I, 352.
50) Med. Chir. Trans. XXIII, p. 78.
51) Med. Times 1846, S. 395.
52) Auch Salpetersäure kann Sicherheit verschaffen, indem sie das Schwefelblei auflöst, die Kohlentheilchen aber unverändert lässt.

und der Zunge mit (de Mussy[53]), Tanquerel[54]). Die Ursache der Färbung ist die Umwandlung der langsam abgelagerten Bleipartikelchen zu Schwefelblei; der Schwefel hierzu wird wahrscheinlich durch Zersetzung steckengebliebener Speisereste geliefert (Tanquerel[55]), Husemann[56]). Ist die Färbung einmal vorhanden, so haftet sie ungemein fest und lässt sich, wie wir es auch bei den anderwärts stattgehabten Ablagerungen des Bleis sehen werden, nur sehr schwer entfernen. Thomson theilt[57]) einen Fall mit, wo noch vier Jahre nach einem heftigen Kolikanfalle die Zahnfleischfärbung persistirte.

Das Pigment, welches die Verfärbungen der anderen Organe bedingt, welches besonders der Haut („gilvor saturn.“) und allen Secreten eine schmutzig-blassgelbe, erdfahle, leicht icteröse Nuance verleiht, ist noch unbekannt.

Wir kommen nunmehr zu den Symptomencomplexen, welche die Hauptgruppen der Bleiintoxication darstellen. Die häufigste Form ist die

Bleikolik (colica saturnina)

und ihre wesentlichsten Erscheinungen sind: die Schmerzen, die Constipation, die Verlangsamung des Pulses. Die Schmerzen sind stets das Primäre[58]), sie treten in Paroxysmen von verschieden langer Dauer auf und concentriren sich meist um den Nabel herum, also in der Gegend, wo das Colon liegt. Sie sind stechend und grimmend und exacerbiren oft, besonders Nachts, zu äusserster Intensität: die Kranken liegen dann mit verzerrten Gesichtszügen und sehr beschleunigter Respiration

53) Dublin Quaterly Journ., May 1849.
54) l. c. I, 6.
55) l. c. I, 8.
56) „Handbuch der Toxikologie. Berlin 1862.“
57) Med. Times 1848, 195.
58) Tanquerel, I, 146.

(„asthma saturninum“, 60 bis 70 Respirationen in der Minute[59]) verzweifelnd und laut klagend, stets mit vollem Bewusstsein da. Je heftiger die Schmerzen, desto geringer und kürzer die Remissionen, die übrigens fast nie ganz schmerzlos sind. Druck auf die Bauchdecken lindert den Schmerz, „was schon die Lage vieler Kranken bekundet, indem sie auf dem Bauche liegen oder sich nach vorn überbiegen und ihre Hände fest gegen den Leib drücken.“[60])

Dabei sind die Bauchdecken hart, gespannt, contrahirt (eine Folge der Schmerzen) und häufig, aber nicht immer, eingezogen, besonders am Nabel. Dieses Phänomen, die Depression des Unterleibes, kann nicht immer von den Schmerzen abgeleitet werden, denn man findet es bei chronischer Kolik entschieden häufiger, als bei acuter.[61]) Romberg sagt darüber:[62]) „Bei geringer Intensität der Schmerzen bleiben die Bauchdecken weich, unverändert, was sie auch, nach meiner Beobachtung, bei hohen Graden des Schmerzes sein können, doch werden sie niemals tympanitisch aufgetrieben.“ Auch nach Tanquerel[63]) führt die Gasentwicklung nie zu allgemeinem Meteorismus, sondern höchstens zu „circumscripten, ihren Ort ändernden Anschwellungen.“ Auch auf die benachbarten Organe geht der Schmerz und mit ihm die spasmodische Contraction über. So ist sehr oft beträchtlicher Tenesmus am Anus vorhanden, ferner Spasmus der Blase und der Harnröhre, so dass Harndrang, „plötzliche Hemmung des Harnausflusses“,[64]) Schmerzen

[59]) Tanquerel, I, 141.
[60]) Romberg, l. c. p. 164.
[61]) Tanquerel, I, 128. Cf. dagegen I, 208: „Anch die Eingezogenheit des Bauchs scheint uns dem Schmerze und den unregelmässigen, spasmodischen Contractionen der Baucheingeweide zugeschrieben werden zu müssen.
[62]) l. c. p. 164.
[63]) l. c. I, 134.
[64]) Romberg, l. c. p. 165.

beim Harnlassen entstehen. Auch in den Genitalien stellen sich oft Schmerzen ein, die aber Tanquerel,[65]) wie ich glaube, mit Unrecht, nicht für ausstrahlend, sondern für „eine gleichzeitig statthabende, selbstständige, durch Bleieinfluss erzeugte Empfindung" hält. Wo Schmerzen im Epigastrium vorhanden sind, da tritt auch Erbrechen, meist galliger Massen, häufig ein.

In den weitaus meisten Fällen (bei Tanquerel[66]) 1140 Mal in 1217 Fällen) folgt den Schmerzen eine äusserst hartnäckige Constipation: die Fäces werden klein, trocken, hart, gelb, oft auch schwarz, so dass sie den Scybala des Schafkoths vergleichbar sind. Bisweilen ist die Verstopfung ohne Kolikanfälle vorhanden, und dann wohl durch Beschränkung der Darmsecretion zu erklären. Manchmal wiederum beobachtet man Diarrhoeen[67]). Der Appetit fehlt fast immer, während der Durst meist ziemlich heftig ist.

Der Puls ist hart, gespannt (aber dabei „breit"[68]), oft unregelmässig, immer verlangsamt, fast nie gesteigert; er kann bis auf 30 Schläge in der Minute sinken. Diese Erscheinung tritt jedoch erst im Verlaufe der Kolik ein, nachdem der Schmerz 1 bis 2 Tage bestanden hat[69]).

Die Athmung ist bald beschleunigt, bald verlangsamt, bald — besonders beim Vorhandensein von Schmerzen im Epigastrium — convulsivisch (durch Convulsionen des Diaphragma bedingt?); während der Schmerzparoxysmen ist sie (s. oben) fast immer beschleunigt. — Die Hautthätigkeit und Hauttemperatur fand Tanquerel meist normal, und nur wenn die letztere gesteigert war, war auch die Schweisssecretion copiöser[70]).

---

65) l. c. I, 140.
66) l. c. I, 127.
67) Tanquerel, I, 204.
68) Tanquerel, I, 143.
69) Tanquerel, I, 149.
70) l. c. I, 144.

Die Harnausscheidung ist, wie alle neueren Untersuchungen übereinstimmend ergeben haben, stets verringert, und dies ist sowohl klinisch beim Menschen, wie experimentell bei Thieren erwiesen worden. Wir haben später noch ausführlich darauf zurückzukommen.

Wunderbar ist der Verlauf der Bleikolik. Sie kann sich, dann und wann in heftigen Anfällen auftretend, durch Wochen, ja Monate hinziehen und kann wiederum in wenigen Tagen abgelaufen sein. Nie kann man bei anscheinender Heilung sicher sein, dass sie nicht nach wenigen Tagen wiederkommt. Oft coupirt sie sich mit einem jähen Sprung, sie ist plötzlich abgebrochen und dauernd verschwunden. „Es ist staunenswerth, mit welcher Schnelligkeit die Functionen ihre volle Energie wieder erlangen. Gestern waren sie fast alle wie gelähmt, heute geht Alles von Statten, als ob gar nichts Wichtiges vorgefallen wäre. . . . . Der Kranke ist nicht mehr derselbe, Alles hat sich geändert“[71]). Ein tödtlicher Ausgang erfolgt nur sehr selten. Tanquerel starben von seinen 1217 Kranken nur 9, und Andral[72]) von 500 Kranken, die im Verlaufe von 8 Jahren im Hôpital de la Charité behandelt wurden, nur 5 Individuen.

Die Bleikolik ist durch eine seltsame Art von Rückfällen ausgezeichnet. Sie kommt nach Monaten und Jahren nicht blos als wirkliches Recidiv bei fortdauerndem Einwirken der Schädlichkeit vor, sondern sie stellt sich oft auch plötzlich auf's Neue ein, ohne dass eine neue Einführung von Blei in den Organismus stattgehabt hätte. Tanquerel[73]) fand dies bei 5% aller Fälle, und er bemerkt[74]), dass die Schmerzen gerade bei solchen Gelegenheiten die höchsten Grade erreichen. Heubel[75]) giebt

---

71) Tanquerel, I, 156.
72) Clinique médicale. II, 210.
73) l. c. I, 117.
74) l. c. I. 120.
75) „Pathogenese und Symptome der chronischen Bleivergiftung.

dafür die Erklärung, dass das Blei irgendwo fest gelagert gewesen sei — er erinnert an die Ablagerungen in den Knochen, von denen weiter unten noch die Rede sein wird — und dann plötzlich (vielleicht durch einen günstigen Umstand, der den Stoffwechsel acut hebt?) in den Kreislauf zurückkehre. Auch Husemann[76]) spricht sich in ähnlichem Sinne aus, obwohl er unter „Recidiven", da er sie von der „unzweifelhaft cumulativen Wirkung des Bleies" ableitet, diejenigen Neuerkrankungen zu verstehen scheint, welche bei Wiederaufnahme der Beschäftigung mit Blei eintreten.

Ueber die Identität und Nichtidentität der Bleikolik mit der sog. „Colique sèche" (Colica sicca) ist der Streit trotz seiner langen Dauer noch nicht geschlichtet. Noch immer weisen die Zeitschriften der medicinischen Wissenschaft alljährlich lebhafte Pro- und Contra-Erörterungen auf, deren Berechtigung nicht immer leicht zu controliren ist. Man vergleiche die von Sonrier in Toulouse[77]) mitgetheilten Fälle mit den ihnen widersprechenden Beobachtungen Hervé's[78]).

Da die Sectionen von Fällen chronischer Bleivergiftung nichts die Bleikolik speciell Aufklärendes ergeben haben, so werden sie besser für sich, ohne Anschluss an eine der bestimmten Intoxications-Formen, betrachtet.

Ueber das Wesen, die Natur der Bleikolik ist man im Allgemeinen heute übereinstimmender Ansicht; man sucht ihre Ursachen in nervösen Affectionen. Innerhalb dieses Rayons aber gehen die Meinungen sehr auseinander. Die früheren Ansichten haben nur geschicht-

---

Experimentelle Untersuchungen von Dr. Emil Heubel, Docenten an der Universiität in Kiew. Berlin, 1871. Aug. Hirschwald. S. 105 ff.

[76]) l. c. p. 913.

[77]) Gaz. des Hôp. 1861, 151.

[78]) L'Union méd. 1862, 43. Cf. auch Schmidt'sche Jahrbücher der gesammten Medicin. Band 103, S. 228 ff., wo sich eine Zusammenstellung der verschiedenen Ansichten befindet.

liches Interesse. Briquet[79]) leitet die Schmerzen der Bleikolik von den Bauchdecken, besonders den Mu. obliq. ext. u. int. her, weil leiser Druck auf die Bauchdeken, leise active Bewegungen sie erzeugen, weil sie sich durch Ruhe mindern und durch Faradisation der Muskeln schwinden. Wir sahen aber früher, dass Druck die Schmerzen gerade wesentlich verringere. — Eine tetanische Contraction der Darmmusculatur anzunehmen, ist man eben so wenig berechtigt, denn die Constipation besteht oft wochenlang, und „lässt sich wohl", frägt Romberg[80]), „ein wochenlang anhaltender Krampf des Darmkanals annehmen?" Dazu kommt, wie Heubel[81]) richtig bemerkt, dass ein Tetanus des Darms die Defaecation vermehrt, wie man z. B. nach dem Darreichen von Calabarbohnen-Extract sehen kann. Auch an Paralyse des Darms darf, wie Tanquerel[82]) als Resultat einer ausführlichen und scharfen Kritik der ihm bekannten Erklärungsversuche hervorhebt, nicht gedacht werden, wenigstens nicht in dem Sinne, dass eine „spezifische Paralyse der Muskelschicht des Darmkanals bestände". . . Auch Romberg spricht sich[83]) in gleichem Sinne aus. Sonderbar, wie sein früher erwähntes Urtheil über die Verwerflichkeit aller Bleimedicamente, sind Spörer's[84]) Ansichten über die Bleikolik. Er sieht die Ursache nicht in einer Neurose, sondern ausschliesslich in der Kachexie! Er ist überzeugt, „dass eine genaue chemische Untersuchung in vielen Fällen, wo man in parenchymatösen Organen Tuberkel oder Krebsablagerungen fand, die Gegenwart von Blei nachweisen würde", und er leitet in einem Falle eine krebsige Darmstrictur von Bleiintoxication her.

---

79) Arch. gén. 1858. Févr. Mars.
80) l. c. p. 172.
81) l. c. p. 94.
82) l. c. I, 217.
83) l. c. p. 172.
84) l. c. p. 236.

Den Sympathicus, speciell seine Bauchganglien, machen Tanquerel[85]), Falck, Paleari[86]) für die Bleikolik verantwortlich. Der Letztere nimmt eine primäre Affection des N. symp. an; dieser wirke durch Reflex auf seine spinalen Centren und Ursprungsstellen. Zu lang fortgesetzte oder krankhafte Reizung der Centren, so calculirt Paleari, führen zu abnormer Einschnürung des Darms, mangelhafter Fortbewegung und zu Gasanhäufung. Das ins Blut gegangene Blei wirke 1) auf die nervösen Elemente und bedinge 2) auch local eine Adstriction der Darm-Mucosa, dadurch Secretionsanomalieen[87]) und Kothballenbildung. Diese harten Massen nun reizen wiederum den Darm resp. den Sympathicus, dadurch reflectorisch die spinalen Centren (daher so häufig spontane oder auf Druck entstehende Schmerzhaftigkeit der Wirbelsäule), und diese Reizungen veranlassen wiederum Einschnürung des Darms, Peristaltik-Anomalien u. s. f. Paleari will auch wirklich zweimal bei sehr hartnäckiger Bleikolik durch örtliche, an der Wirbelsäule vorgenommene Blutentziehungen mit gleichzeitiger Bekämpfung der Verstopfung schnelle Heilung erzielt haben. Aber es ist mit dieser Schmerzhaftigkeit der Wirbelsäule doch eine eigene Sache. Zwar will auch Falck „bei aufmerksamer Untersuchung“ meist an der Wirbelsäule eine Stelle gefunden haben, „welche beim Zufühlen sich schmerzhaft erweist“, aber er constatirte die Erscheinung nur bei der zweiten Form der Bleiintoxication, bei der Arthralgie, und schliesst daraus auf eine Betheiligung des Rückenmarks bei der Arthralgie. Auch Tanquerel weist diese Schmerzen der

---

[85]) l. c. I, 210.

[86]) Annali univers. CCIII, p. 321. 1868, Febr.

[87]) Auch nach Stockhausen und Hitzig (l. c. p. 43) stockt die Secretion der Schleimhaut des Verdauungskanals; cf. dagegen Heubel's weiter unten erwähnte Untersuchungen über den Einfluss des Bleis auf die Secrete.

Gruppe der Arthralgie zu und meint[88]), es sei ein Irrthum, wenn man die Wirbelsäule selbst für schmerzhaft erklärt habe: nur die „angrenzenden Gegenden" erwiesen sich schmerzhaft. Nach Tanquerel's Auffassung, für welche er[89]) eine in einem Falle constatirte Hypertrophie der Bauchganglien des Symp. um das Doppelte bis Dreifache geltend macht[90]), ist die Bleikolik als „eine Neuralgie des grossen Symp."[91]) zu betrachten; er sieht ihr Wesen „in einer erhöhten Sensibilität der erkrankten Organe[92])." Er leitet sämmtliche Erscheinungen vom Schmerze und von den durch ihn bedingten „unregelmässigen Contractionen, gleichsam Convulsionen, aller musculösen Organe" ab[93]). Sogar die Circulation scheint ihm durch den Schmerz gehemmt zu sein. „Werden vielleicht die Langsamkeit, Härte und Unregelmässigkeit des Pulses von einer Art Spannung oder spasmodischer Contraction, von der die Arterien, wie die Muskelfasern ergriffen werden, veranlasst[94])?" Wir werden später noch auf diese Frage, die neuerdings wieder sehr en vogue gekommen ist, näher einzugehen haben.

In neuester Zeit ist nun, im Anschluss an die genauere Kenntniss der physiologischen Funktionen des Symp. und seiner Zweige, von Eulenburg und Landois einer- und von Heubel andererseits eine sehr befriedigende Theorie der Bleikolik gegeben worden. Beide nehmen eine abnorme Erregung der Nn. splanchnici an, derren Reizung nach Pflüger's Untersuchungen bekanntlich die peristaltische Bewegung sistirt. Eulenburg

88) l. c. I, 328.
89) l. c. I, 200.
90) „Die Ganglien sahen dabei aussen und innen graugelb aus, ohne aber merklich härter zu sein."
91) l. c. I, 210.
92) l. c. I, 208.
93) l. c. I, 209.
94) l. c. I, 210.

und Landois[95]) fügen hinzu, dass die Reizung der sensiblen Fasern, welche ja in den Splanchnicis sicher enthalteu sind, die Schmerzen verursache und dann reflectorisch die Hemmungswirkung verstärken könne. Allerdings setzen sie mit Unrecht eine „Auftreibung des Bauchs" voraus. Heubel zieht[96]) aus der gleichen Annahme noch strengere, umfassendere Schlüsse. Er erklärt nämlich auch die Verlangsamung des Pulses aus der gleichen Ursache, indem die Reizung der centripetalen Fasern des N. splanchn. die Herzfrequenz herabsetzt; ferner erklärt er auch die verminderte Diurese, indem (nach Bernard) der Splanchn. maior auch Fasern enthalte, deren Reizung den Blutzufluss zu den Nieren und deren Secretion vermindert.

Arthralgie.

Sie tritt bisweilen allein auf, meist aber (in zwei Drittel der Fälle) verbunden mit einer der anderen Symptomengruppen der Bleiintoxication, besonders häufig mit der Bleikolik. Sie ist von Tanquerel zuerst als selbständige Krankheitsform charakterisirt worden. Ihre Ursachen sind dieselben wie die der Bleikolik; auch sie tritt in den heissesten Monaten am häufigsten auf, auch sie kehrt häufig in Rückfällen wieder. Nur sehr selten tritt sie plötzlich auf, meist geht ihr eine allgemeine Schwäche, ein Eingeschlafensein, eine Müdigkeit der Glieder vorauf, und dann folgt sie selbst nach, und zwar meist in der Nacht, selten während der Thätigkeit des Individuums[97]). Ihr Wesen besteht in heftigen Schmerzen in allen möglichen musculösen, auch nicht musculösen Theilen des Körpers. Am weitaus häufigsten sind die

[95]) „Die Hemmungsneurose, ein Beitrag zur Nervenpathologie." Wien. med. Wochenschrift 1866. 33—37.
[96]) l. c. p. 94.
[97]) Tanquerel, I, 327.

unteren Extremitäten ergriffen, und zwar in Dreiviertel aller Fälle beide Seiten zugleich, wenn sich auch bisweilen eine verschiedene Intensität wahrnehmen lässt[98]); demnächst kommen die oberen Extremitäten, dann die Lendengegend; am allerseltensten werden auch Brust, Rücken, Kopf befallen. Röthe, Schwellung, erhöhte Temperatur, — genug die Zeichen der Entzündung, sind dabei nie zu constatiren. Die Schmerzen lassen sich nicht mit Genauigkeit auf einen bestimmten Nervenbezirk localisiren und nach anatomischen Regionen verfolgen: vielmehr wechseln sie, wie ihre Intensität, sehr oft auch ihre Stelle und befallen bisweilen die Haut und auch die kleinen Gelenke (Hand-, Fussgelenk). Nicht selten treten sie auch längs der Wirbelsäule oder wenigstens in ihrer nächsten Nähe auf[99]). Sie sind weniger paroxysmenartig als die der Bleikolik, obwohl auch sie, zumal des Nachts, heftig und bis zum Unerträglichen exacerbiren können; aber sie verschwinden eigentlich niemals gänzlich, sind also continuirlich. Druck pflegt sie zu mindern (doch findet sich manchmal auch das Gegentheil[100]), Bewegung sie zu steigern, und oft sind sie mit partiellen, bald tonischen, bald klonischen Krämpfen, allgemeinem Muskelzittern[101]), Steifigkeit, Härte und Spannung in allen Theilen verbunden. Ihr Lieblingssitz sind überall die Beugemuskeln. Dass die befallenen Organe in ihrer Contractilität und Funktion beeinträchtigt sind, braucht kaum gesagt zu werden; die regelmässigen Bewegungen sind erschwert und zeitweise ganz unsicher. Am Ende der Exacerbationsperioden ist Abgeschlagenheit und ein

98) Tanquerel, I, 333.
99) Cf. oben und Rosenthal (Oesterr. Ztschr. f. prakt. Heilk. 1865, 48—52.)
100) Tanquerel, I, 330.
101) „Tremor saturn." nach Schönlein. Nach Brockmann (s. bei Husemann, l. c. p. 919) ist selten die ganze Musculatur ergriffen, meist die oberen Extremitäten und eigenthümlicher Weise die Mu. orbicular. oris und levat. anguli oris.

eigenthümliches Kribbeln in den Extremitäten vorhanden. Der Puls verhält sich meist normal, jedoch hat Tanquerel[102]) bisweilen, auch ohne Complication mit Bleikolik, einen harten, langsamen, vibrirenden Puls gefunden. Harnausscheidung erfolgt ungestört.

Der Verlauf der Arthralgie hat wiederum die grösste Aehnlichkeit mit dem der Bleikolik; sie dauert bei entsprechender Behandlung nur wenige Tage, kann sich aber bei mangelnder Behandlung Wochen und selbst Monate lang hinziehen[103]). Den Sitz der Affection sucht Tanquerel (und ebenso Falck) im Rückenmark, „da erhöhte Sensibilität der animalen Organe" ihr Wesen ist[104]). Auch Rosenthal (l. c.) betrachtet sie in gleichem Sinne, und Benedict[105]), empfiehlt „Galvanisation vom Halssymp. zur Halswirbelsäule" als sicheres Mittel gegen sie. Die Bestätigung dieser Auffassung durch directe Untersuchung ist bisher um so weniger möglich gewesen, als fast nie durch Arthralgie allein ein Todesfall herbeigeführt wird, so dass keine einzige Section mit reinen Resultaten vorliegt. Devergie[106]) fand in einem Falle Blei in den befallenen Muskeln.

Paralyse.

Nächst der Kolik ist diese Form der Bleiintoxication die palpabelste und auffälligste. Sie kann alle möglichen Theile des Körpers befallen, findet sich aber vorwiegend an den oberen Extremitäten, und zwar ganz besonders oft an den Extensoren des Vorderarms, so dass es Taylor[107]) „eins der eigenthümlichen Kennzeichen

---

102) l. c. I, 328.
103) Tanquerel, I, 335.
104) l. c. I, 339.
105) „Ueber elektrische Untersuchung und Behandlung." Wien. Med.-Halle 1864. V.
106) Bei Tanquerel, I, 339.
107) l. c. II, 411.

der Bleilähmung“ nennt, dass die „Arme kraftloser als die Beine“ seien. Unter 102 Paralysen, die Tanquerel beobachtete, fand er 97 der oberen[108]), 15 der unteren Extremitäten, 16 der Kehlkopfmuskeln (Aphonie, Stammeln). In 14 von diesen Fällen war nie ein Kolikanfall vorausgegangen, und von den übrigen 88 Fällen zeigten 25 zur Zeit der Paralyse keine Spur von Kolik. Sehr selten tritt die Krankheit plötzlich auf; meist zeigt sich eine allgemeine Abgeschlagenheit, eine Art Stupor vorher, und die befallenen Theile sind zuerst schwach, unbeholfen, zitternd, von dumpfem, taubem Gefühl, dann zeigen sich einzelne Partieen ganz gelähmt, andere folgen nach (und zwar nimmt die Lähmung, wenn sie ganze Extremitäten befällt, gewöhnlich einen absteigenden Lauf, beginnt also am Oberarm resp. Oberschenkel[109]), und endlich ist die Lähmung des betreffenden Theils allgemein. Mit der allgemeinen Lähmung der oberen Extremität war in Tanquerel's Fällen stets Aphonie und beschwerliche Aussprache verbunden[110]). Bei partiellen Lähmungen zeigt sich an den oberen Extremitäten fast stets der Ext. digit. comm. zuerst ergriffen, oft sogar nur in einigen Bündeln, sodass nur 2 oder selbst nur 1 Finger in Beugung stehen; dann pflegen der Ext. indic. propr., der Ext. poll. long., der Ext. carp. rad. und uln. an die Reihe zu kommen. Die Supinatoren bleiben immer ganz intact. An den unteren Extremitäten sind es namentlich die Ab- und Adductoren, welche afficirt sind. In den meisten Fällen ist die Affection doppelseitig.

[108]) Da die Paralyse vorzugsweise die oberen Extrem. u. die Extensoren, die Arthralgie aber vorzugsweise die unteren Extrem. und die Flexoren befällt, so kann es vorkommen, dass bei demselben Individuum Arthralgie und Paralyse gleichzeitig bestehen. Dass beide Affectionen an denselben Gliedern neben oder nach einander auftreten, ist nur höchst selten der Fall (Tanquer. I, 335).

[109]) Romberg, l. c. p. 901.

[110]) Tanquerel, II, 28.

Was die Bleilähmung besonders characterisirt, ist der regelmässig mit ihr verbundene, auffallend starke und rasche Schwund der befallenen Muskeln. „Die kranken Theile magern mit staunenswerther Schnelligkeit bis zu einem beträchtlichen Grade ab. So sahen wir schon nach 1 Monat die Muskelbäuche fast ganz verschwunden, das Fett verzehrt, die Haut welk und schlaff“ [111]). Der äussersten Abmagerung (die Muskeln schwinden zuletzt ganz und lassen die Nachbarmuskeln und Knochenvorsprünge scharf hervortreten) folgen partielle oder allgemeine „Infiltrationen“ der Extremitäten [112]). Der Schwund wird so vollkommen, dass einzelne Mittelhand- oder Handwurzelknochen sich hervorwölben, dabei theilweise über einandergleiten und so eine vielfach falsch gedeutete Handrückengeschwulst erzeugen. Aber dass seit Tanquerel's klarer Beweisführung [113]) über die Natur dieser Geschwulst, und nach der Annahme dieser Erklärung durch Romberg [114]), Moritz Meyer [115]) und Husemann [116]) noch in neuester Zeit falsche Vorstellungen Platz greifen konnten, ist höchst auffallend. Trotzdem hat man sie auf Gicht, auf Sehnenscheiden bezogen und hat aus ihr „schleichende Sehnenscheidenentzündungen“ (Nicaise [117]) oder „subinflammatorische Vorgänge, durch functionelle Störungen der vasomotorischen Nerven herbeigeführt“ gemacht; ja sie ist durch Gubler und Benedict [118]) — neu entdeckt worden. Wenn Gubler sie auch bei andern, nicht saturninen Extensorenlähmungen, z. B.

111) Tanquerel, II, 38.
112) Tanquerel, II, 26.
113) l. c. II, 31 u. 32.
114) l. c. p. 900.
115) In dem berühmten Aufsatze: „über partielle Lähmungen der Extremitäten durch fortgesetzten Gebrauch von bleihaltigem Schnupftabak.“ Virch. Arch. XI, 209.
116) l. c. p. 919.
117) Gaz. de Par. 1868. 20, 21, 41.
118) l'Union médic. 1868. 78—80. 105.

in einem Falle von Hirnapoplexie mit folgender Hemiplegie, fand, so beweist das gewiss Nichts für seinen „subinflammatorischen Vorgang", sondern nur dass gelegentlich, vielleicht bei grossem Marasmus (cf. später), auch bei nichtsaturninen Lähmungen der Muskelschwund ungewöhnlich stark sein kann. Auch für Tuberkel hat man sie ehedem gehalten, eben jene kleinen, harten, die Haut, oft auch einige Muskelsubstanz hervorwölbenden, nicht rothen, nicht heissen und nur auf Druck schmerzhaften Geschwülste, deren Natur durch Tanquerel's mechanische Deutung vollkommen aufgeklärt ist. Die fortschreitende Lähmung der Extensoren nämlich bedingt eine dauernde Contraction der Flexoren („contracturae saturninae"), dadurch eine dauernde Wölbung und Rundung des Handrückens und hierdurch endlich eine Ausdehnung und Erschlaffung der Ligamente zwischen den Knochen des Carpus und Metacarpus. So können sich die Knochenflächen über einander schieben.

Noch ein zweites characterisirt die Bleilähmung vor den anderen Paralysen; es ist das electrische Verhalten der betreffenden Muskeln. Wenn nämlich der Wille nicht mehr vermag, einen erheblichen Grad von Contraction in den befallenen Muskeln hervorzubringen, beginnt auch die electrische Erregbarkeit der Muskeln, „und zwar in gleichem Schritt mit der Abnahme des Volumen und der Function" (Hitzig[119]) abzunehmen. (Rosenthal (l. c.) lässt umgekehrt die electrische Contractilität früher beeinträchtigt sein, als das willkürliche Bewegungsvermögen.)

Schon Duchenne hatte gefunden, dass bei Bleilähmung die electr. Contractilät und die Sensibilität der Muskeln herabgesetzt, „ja in einzelnen Muskeln ganz erloschen" sei. Eulenburg und Hitzig haben in neuerer

[119]) l. c. p. 66.

Zeit diese Untersuchungen weitergeführt und sind im Allgemeinen zu gleichen Ergebnissen gelangt. Eulenburg theilt[120]) 1 Fall mit, bei dem nach viermonatlichem Bestande der Bleilähmung, die faradische Reaction in einigen Streckmuskeln des Vorderarms ganz fehlte, in den anderen herabgesetzt war, die galvanische Reaction dagegen ausserordentliche Steigerung zeigte, und zwar in demselben Verhältniss, in dem die faradische herabgesetzt war. In den gelähmten Muskeln zeigten sich ferner Zuckungen bei mechanischer Reizung (Fingerdruck), und zwar besonders stark an den Eintrittsstellen der Nerven und stets auf den einen gereizten Muskel beschränkt; — ein Verhalten, das mir die später anzuführende Heubel'sche Hypothese über das Wesen der Bleiparalyse eigenthümlich zu stützen scheint. Ferner traten diplegische Zuckungen auf, wenn man irgend eine Stelle des Hals- oder Rückenmarkes electrisch reizte. Eulenburg schreibt sie einer enorm erhöhten Muskelirritabilität zu, wiewohl auch primäre Erhöhung der Reflexempfindlichkeit solche diplegische Zuckungen auslösen kann. Uebrigens scheint nach Eulenburg im Beginn von Bleiparalyse die galvanische Reizbarkeit mehr zu leiden, als die faradische. — Etwas abweichend hiervon fand Hitzig[121]), dass die faradische Contractilität ohne Ausnahme früher verschwand, als die galvanische; die galvanische „erfuhr nur in äusserst atrophischen Muskeln eine absolut erhebliche Herabsetzung. . . . . Das gänzliche Fehlen der galvanischen Erregbarkeit bezeichnet die vollkommene Entartung der Substanz". Auch Bärwinkel kann gelegentlich der Besprechung des Eulenburg'schen Falles[122]) nach eigenen Erfahrungen nicht zu-

120) „Beiträge zur Galvanopathologie und -Therapie der Lähmungen." Berl. klin. Wochenschr. 1868. V. 1 u. 2.
121) l. c. p. 66 ff.
122) Schmidt's Jahrbücher der ges. Med. Band 138. S. 82.

geben, dass im Beginne von Bleiparalyse die galvanische Reizbarkeit mehr leide. Jedenfalls scheint der Thatsache, dass die faradische Contractilät viel früher als die galvanische verloren gehe, nirgends widersprochen zu werden.

Es ist jetzt der Ort, die Differenzen zwischen der Muskelatrophie durch Bleilähmung und der sogen. progressiven Muskelatrophie zu besprechen. Zunächst sei bemerkt, dass die progressive Muskulatrophie bisweilen einmal durch Blei erzeugt werden kann. Einen solchen Fall theilt Garrod[123]) mit, wo besonders der rechte Arm afficirt war, während die unteren Extremitäten intact geblieben waren. Meist aber ist sie keine Bleilähmung. Zwar hat sie alle Erscheinungen, auch den Verlust der electrischen Contractilität, mit der Bleilähmung gemeinsam, und objectiv betrachtet ist eine Unterscheidung beider unmöglich (Duchenne Sohn); aber die Anamnese und die grosse Constanz, mit welcher die Bleilähmung gewisse Bezirke befällt, wird meist die richtige Diagnose leicht finden lassen. In neuester Zeit[124]) hält man die progressive Muskulatrophie für eine chronische Myelitis oder „einfach degenerative Atrophie der vorderen Ganglienzellensäule und der vorderen Strang- und Wurzelfaserung des Rückenmarks".

Der Verlauf der Bleiparalyse ist ein langsamer, und wie die Krankheit stufenweise anwächst, so nimmt sie auch stufenweise ab; die zuerst befallenen Theile werden oft auch zuerst wieder befreit, jedoch ist dies keinenfalls Regel. Bald dauert die Krankheit einige Tage, bald, zeitweise sich bessernd und wieder verschlimmernd, Jahre, ja bisweilen das ganze Leben hindurch. Heilung ist so

---

123) Lancet I, 13. Mars 1866.

124) Eulenburg, „über vasomotorische und trophische Neurosen." Berl. klin. Wochenschr. 1872. II, S. 15.

lange möglich, als noch etwas Muskelsubstanz vorhanden ist; diese regenerirt sich auffallend rasch, sie wächst, wie Tanquerel sich ausdrückt[125]), „gleichsam zusehends". In einzelnen Fällen führt die Bleiparalyse zum Tode, wenn nämlich eine Lähmung der Intercostalmuskeln und damit eine Behinderung der Athmung eingetreten war.

Bei Sectionen fand Tanquerel „trotz genauester Untersuchung der Nervenapparate" absolut keine Veränderungen; nur das Muskelfleisch war weich und verkleinert, weisslich und mürbe, die Bänder schlaffer und zerreisslicher. Die Epigonen sind trotz der verbesserten microskopischen Untersuchung nicht viel glücklicher gewesen. Erst nach sehr langer Dauer der Krankheit fand Duchenne blasses Muskelgewebe, dessen Fasern z. Th. fettig degenerirt waren; in einem Falle, wo die Krankheit nur ein halbes Jahr bestanden hatte, fand er dagegen keine Spur von Fett in den Muskeln. Neuerdings ist, wie wir sehen werden, der chemische Nachweis abgelagerten Bleis in den befallenen (wie in den anderen) Muskeln gelungen. Ich verweise übrigens auf die weiter unten mitzutheilenden Sectionsergebnisse des Falles von Lancereaux.

Trotz der dürftigen, anatomischen Anhaltspunkte fehlt es nicht an Theorieen über den Grund der Bleiparalyse. Tanquerel nimmt[126]) den Sitz der Krankheit im Rückenmark an; es sei unmöglich, den Sitz in Störungen der einzelnen Nerven zu suchen, weil „Nervenfäden von verschiedenen Stämmen an die gelähmten Theile gehen, während die Zweige eines Nerven sich theils zu paralysirten, theils zu gesunden Muskeln begeben. . . . ." Und zwar nimmt er nur eine Störung einzelner Punkte des Rückenmarks an, fussend auf Bellingieri's Versu-

[125]) l. c. II, 46.
[126]) l. c. II, 55 ff.

chen, die es wahrscheinlich machen, dass „jedem einzel-Nervenfaden. . . . bestimmte Punkte in dem Rückenmark entsprechen“. Ueber den Vorgang selbst setzt er sich ziemlich leicht hinweg; er begnügt sich damit, dass der krankmachende Stoff aus dem Blute „in die mit Bewegungskraft begabten Organe niedergelegt wird, deren Lebensprincip er zu vernichten scheint[127]).“ Das war noch die Zeit des „Lebensprincips“! Uebrigens scheint mir dieser sein Satz eine directe Einwirkung des Bleis auf die Muskeln zu supponiren und sonach mit seiner oben geäusserten Auffassung in Widerspruch zu stehen. Gusserow[128]) schliesst aus seinen Versuchen an Thieren, deren Werth wir später ausführlich zu beleuchten haben werden, dass bei Bleilähmung die Muskeln die Fähigkeit verlieren, „auf den Impuls der motorischen Nerven durch Contraction zu reagiren“, dass also eine Erkrankung der Muskelsubstanz die Ursache der Lähmung sei. An ihn sich anschliessend, aber in der Erklärung weitergehend, ist Hitzig's[129]) Hypothese, ein frappanter, sehr schöner und geistreicher, ein wahrhaft verführerischer Erklärungsversuch. Hitzig führt die Lähmung der Extensoren des Vorderarms als fast ausschliessliche Erscheinung der Bleiparalyse auf die dort vorhandenen, angeblich einzigen, anatomischen Localverhältnisse zurück. Die Anordnung der Flexoren im Vergleich zu den Extensoren und die daraus resultirende Contractionswirkung beim Agiren, in Verbindung mit der Vertheilung der Venen am Vorderarm (die Action der Flexoren treibt das Blut nach der Dorsalfläche hin, wo es stagnirt, weil der Druck geringer ist), erklären ganz trefflich das vorzugsweise Ergriffensein des ext. digit. comm., des ext. dig. indic., des ext. dig. min., des ext. poll. long., das häufige Freibleiben des

127) l. c. II, 19.
128) Virch. Arch. XXI, S. 443 ff.
129) l. c. p. 57 ff.

uln. ext., die fast absolute Verschonung der Supinatoren (die doch ebenfalls, wie die anderen genannten Muskeln, vom n. radial. versorgt werden); all' das erscheint gar nicht mehr wunderbar. Aber der ganze Bau, für dessen treffliche und klare Darlegung ich auf das Original verweise, beruht auf der unbewiesenen Voraussetzung, dass das Blei contrahirend auf die Gefässwände einwirkt, dass das Blei auch nach der Resorption noch ein Adstringens, ein exsiccans ist, dass bei der Bleiparalyse „die Muskelfibrillen sich in einem Zustande künstlicher Austrocknung durch das in ihnen abgelagerte Blei befinden", dass also die Bleiparalyse selbst eine Krankheit sei, „welche auf der Ablagerung einer austrocknend wirkenden Substanz im Muskel beruht". Und wenn nun Heubel[130]) haarscharf nachweist, dass im Muskel gerade verhältnissmässig wenig Blei abgelagert sei, und dass der Wassergehalt keines einzigen Organs durch Bleiaufnahme herabgesetzt wird[131]), — so ist eigentlich der ganze schöne Bau in seinen Fundamenten erschüttert. Aber wenn wir auch Hitzig's Prämissen, wie unten noch weiter ersichtlich, nicht zustimmen können, so halten wir doch seine Erklärung für äusserst werthvoll, da sie, wenn auch nicht den letzten Grund der Krankheit, so doch ihre so räthselhafte Localisirung aufzuhellen vortrefflich geeignet ist. Uebrigens leugnet auch Hitzig selbst nicht[132]), dass ausnahmsweise Bleiparalysen auch unter den Symptomencomplexen von Hirn- oder Rückenmarksaffectionen auftreten können; die Regel aber ist ihm, „dass die Bleilähmung eine chronische Muskel-Affection ist".

Zwei andere, ebenfalls auf die Localverhältnisse basirte Erklärungen der Bleiparalyse reihen sich am besten hier an. Zunächst macht Möller mit Recht darauf aufmerk-

130) l. c. p. 66 ff.
131) l. c. p. 120 ff.
132) l. c. p. 65.

sam, dass auch im normalen Zustande die betr. Muskeln eine relative Schwäche zeigen. Bärwinkel[133]) vermuthet ebenfalls eine locale Circulationsstörung, und zwar — im Gegensatz zu Hitzig — eine solche der Arterien, als Ursache der fast ausschliesslichen Erkrankung der Vorderarm-Extensoren. Die Dorsalfläche des Vorderarms wird nämlich nur von der Art. interossea ext. versorgt, die Beugefläche dagegen erhält 3 grosse Stämme, so dass die erstere mit grösserer Wahrscheinlichkeit Fährlichkeiten ausgesetzt ist. „Ganz locale Verhältnisse, z. B. der Durchtritt durch das lig. interosseum, könnten massgebend sein."

Direct gegensätzlich gegen alle Annahmen, das Blei wirke als Muskelgift paralytisch, verhält sich Heubel, aber er nimmt nicht (wie Tanquerel es thut) eine Wirkung vom Nervencentrum aus an, sondern „von den intermusculären Nervenenden aus."[134]) Dann lässt es sich allerdings leicht begreifen, dass 1. nicht alle von demselben Nerv innervirten Muskel ergriffen werden, dass 2. einige Muskeln einer von einem Nerv versorgten Gruppe früher, andere später gelähmt werden, dass endlich 3. oft nur einzelne Bündel eines Muskels (z. B. des Ext. digit. comm., cf. S. 33) erkranken. Wenn Heubel es dann noch als „unbekannt" hinstellt, weshalb bestimmte Nervenbahnen fast constant und vorzugsweise vom Blei afficirt werden, so ist dies ein Punkt, wo seine Erklärung sich sehr wohl mit der von Hitzig verschmelzen lässt, und beide werden dann vervollkommnet und ergänzen einander. Danach wäre also, wenn wir uns resumiren sollen, die Bleiparalyse durch Erkrankung der intramusculären Nervenausbreitung erzeugt und aus localen, die Nervenerkrankung be-

---

133) Schmidt's Jahrb. der ges. Med. Band 139, p. 119
134) l. c. p. 101.

günstigenden Circulationsverhältnissen so häufig an bestimmten Prädilectionsstellen zu finden.

Dass bei der Bleilähmung der Muskelschwund viel rascher und beträchtlicher erfolgt, als bei anderen Paralysen, dient Hitzig mit als Grund, die primäre Affection des Nervensystems bei Bleivergiftung zu leugnen, während Heubel[135]) keine Schwierigkeit einer Erklärung sieht, wenn man erwägt, dass ausser der Lähmung der Nerven auch die schlechten Ernährungsverhältnisse, denen ja bei der Bleivergiftung die meisten Körpergewebe anheimfallen, einwirken. Diese Doppelwirkung macht die auffallend rasche Atrophie in der That begreiflich; man sehe doch nur, wie rasch und beträchtlich auch die nichtgelähmten Theile bei Bleivergifteten abfallen und abmagern.

Wir haben bisher nur von der Lähmung der motorischen Theile und Nerven gesprochen, aber es giebt auch eine

anaesthesia saturnina,

die sich nicht selten mit der Bleiparalyse complicirt, die jedoch keinenfalls auf einer localen Affection der sensiblen Nerven zu beruhen scheint und insofern in der Mitte zwischen der Paralyse und der Encephalopathia saturnina steht. Tanquerel[136]) nennt sie eine Lähmung der sensiblen Nerven; er hat im Ganzen 23 Fälle beobachtet, davon 7 Mal in der Haut, 12 Mal im Auge (amaurosis saturn., anaesthesia optica). Meist aber ist bei der Bleiparalyse die Sensibilität ungestört vorhanden, und Tanquerel, der nur in 5 Fällen von Bleiparalyse die Anästhesie beobachtet hat, zählt sogar[137]) unter den

---

[135]) l. c. p. 98.
[136]) l. c. II, 137.
[137]) l. c. II, 47.

charakteristischen, die Bleilähmung von anderen Lähmungen unterscheidenden Symptomen auch „die unveränderte Sensibilität der kranken Theile“ auf. Die Anästhesie ist, wo sie besteht, stets nur partiell, kommt und wächst rasch, wechselt häufig die Stelle und verschwindet ebenfalls rasch (in 8 bis spätestens 14 Tagen), recidivirt aber auch leicht. Sie ist nur bei sehr hohen Graden vollkommen; meistens ist das Contact-Gefühl erhalten, und nur der Schmerz wird nicht gefühlt: „Analgesie“ nach Beau, der 20 Fälle von Bleianästhesie zusammengestellt hat[138]) und sie in solche der Berührung und des Schmerzes eintheilt, während Falck oberflächliche und tiefere unterscheidet.[139]) Sie ist nicht selten mit Hyperästhesie und Arthralgie anderer Stellen complicirt, und solche Hyperästhesie ist sogar bei Bleiparalyse von Tanquerel häufiger, als Anästhesie, nämlich 8 Mal, constatirt worden.

Besondere Erwähnung verdient die amaurosis saturnina. Sie ist in den meisten Fällen mit Encephalopathie verbunden (in Tanquerel's 12 Fällen 10 Mal), bisweilen mit anderen Formen der Bleiintoxication, in einigen Fällen jedoch ganz selbstständig.[140]) Sie entsteht meist sehr rasch, sogar plötzlich und verschwindet eben so rasch, oft schon nach wenigen Stunden, spätestens nach 4 bis 6 Tagen. Sie befällt stets beide Augen (wenigstens ist kein Fall bekannt, wo nur ein Auge afficirt gewesen wäre), tritt aber an ihnen in verschiedener Intensität auf. Die Bewegungen der Augen pflegen nicht gestört zu sein. Dass Tanquerel trotz „grösster Sorgfalt“ in der Retina nicht die „leichteste Störung“ gefunden hat,[141])

---

138) Arch. gén. de Méd. 1848.

139) Cf. auch Romberg, l. c. p. 321.

140) Tanquerel meint (II, 146), dass sie in diesen Fällen langsam entstehe und verlaufe; ein alsbald zu erzählender Fall widerspricht dem jedoch.

141) l. c. II, 152.

kann bei der rapiden Entwicklung, welche die Ophthalmologie erst in neuester Zeit genommen hat, nicht auffallen. Haase in Wiesbaden[142]) fand in 1 Falle ophthalmoskopisch nur eine stärkere Füllung der Netzhautgefässe; Hirschler in Pesth[143]) fand degegen in einem anderen Falle die Papille mattgrau gefärbt und weniger transparent, ein Paar Aeste der Centralvenen dem Anscheine nach etwas dicker. Sehr merkwürdig sind folgende 2 von E. Meyer[144]) mitgetheilten Fälle.

A. 26jähr. Mädchen, mit Bleichen von Brüsseler Spitzen beschäftigt und dabei mit Bleiweiss umgehend, hatte im 19. Jahre 1 Monat lang Bleikolik, war bisher frei von Hirnleiden-Symptomen, bekam aber bald rechtseitige Hemiplegie mit Diplopie und Strabismus, welche Erscheinungen nach 6 Monaten schwanden, um nach weiteren vier Monaten completer Erblindung Platz zu machen. Sonst ist Patientin völlig gesund. Ophthalmoskopischer Befund: Atrophie beider nn. optici.

B. 20jähr. Mädchen, Schwester der vorigen, ebenso beschäftigt, bisher nie bleikrank, fällt plötzlich, vom Tische aufstehend, bewusstlos zu Boden und vermag nicht zu sprechen. Nach einigen Stunden neuer Anfall, dann tiefer Schlaf. Beim Erwachen heftiges Kopfweh, undeutliches Sehen, ein an Intensität stets zunehmender Nebel vor den Augen. Während der nächsten 2 Tage noch 6 Anfälle, am Abend des 2. Tages Blindheit. Ophth.: neuritis des n. opt. mit Anschwellung und Trübung der Papille.

Dagegen fand Rosenstein[145]) „keine gröberen pa-

142) Mon. Bl. f. Augenheilk. V. p. 225.
143) Wien. med. Wochenschr. 1866. XVI. 7 u. 8.
144) L'Union médic. 1868. 76.
145) „Ueber Epilepsia saturnina und ihre Beziehung zur Urämie." Virch. Arch. XXXIX, 1 ff.

thologisch-anatomischen Veränderungen der Retina (der Versuchsthiere); ... die Amaurosis saturn. hat namentlich Nichts mit der Retinitis apoplectica gemein."[146]) Auch nach Schweigger[147]) sind bei cerebralen Amaurosen und deren „hauptsächlichstem Beispiel", der urämischen Amaurose (die ja, wie weiter unten ersichtlich sein wird, zur saturninen vielleicht in naher Beziehung steht), „ophthalmoskopische Veränderungen in der Regel nicht vorhanden, manchmal aber zeigt sich doch eine leichte Schwellung oder entzündliche Trübung des Sehnerven und der angrenzenden Retina." Niemeyer[148]) spricht von „Blutergüssen in das Gewebe der Netzhaut und Entzündungen derselben von ganz eigenthümlichem Character", den er übrigens nicht näher definirt.

Encephalopathia saturnina.

Unter diesem Namen begreift Tanquerel eine Reihe von Einzelaffectionen des Hirns durch Blei zusammen, welche sich sehr verschieden äussern, aber sich so mit einander vermischen und so in einander übergehen, dass sie nur schwer zu trennen sind. Bald ist Coma, bald sind Delirien, bald Convulsionen, bald theilweise Sinnes- und Motilitätsstörungen vorherrschend und Haupterscheinung. Fast stets aber ist die Affection fieberlos, beginnt und verschwindet plötzlich und schwankt im höchsten Masse unregelmässig zwischen Remissionen und Exacerbationen. Unter 72 Kranken, die Tanquerel[149]) beobachtete, waren nur 6, die vorher nie an einer anderen Bleikrankheit gelitten hatten; von den übrigen 66 waren nur 10 zur Zeit von anderen Blei-

146) l. c. S. 12.
147) „Handbuch der speciellen Augenheilkunde." Berlin, 1871. Aug. Hirschwald. — S. 530.
148) „Lehrbuch der speciellen Pathologie u. Therapie." 1868. Berlin, Aug. Hirschwald. — II, p. 29.
149) l. c. II, 182.

krankheiten frei. Bisweilen, in etwa 1/4 der Fälle beginnt die Krankheit weniger rasch, und Prodromi, wie Schwindel, Kopfschmerz (besonders an der Stirn), Schlaflosigkeit, Augenflimmern, auch Stupor, Zittern, Hallucinationen leiten die eigentliche Krankheit ein. Diese selbst dauert von wenigen Tagen bis zu drei Wochen; sie ist von allen Bleikrankheiten die direct gefährlichste, obwohl immerhin eine relativ grosse Zahl geheilt wird (Tanquerel hatte nur 1€ Todesfälle). Tanquerel theilt die Symptome ein in: a) Delirien (ruhige und furibunde Formen), mit Schlaf und Somnolenz endend; b) Coma uud c) Convulsionen (partielle, generelle, epileptiforme). Alle diese Symptome verlaufen wie bei anderen Gelegenheiten ohne besonderes Characteristicon. Am häufigsten und durch ihre Beziehungen besonders wichtig ist die Epilepsia saturn.; ihr gehört die Hälfte aller Fälle von Encephalopathie an.[150]) Daher rubricirt sie Heubel[151]) als Encephalopathia saturn. stricte sic dicta und stellt ihr die chronischen, ununterbrochen dauernden, saturninen Hirnerscheinungen (Kopfschmerz, Schlaflosigkeit, Stupor, verschiedene Formen von Geistesstörung) gegenüber.

Die Epilepsia sat. entsteht fast immer plötzlich (eine Aura epileptica ist nie dabei zu beobachten[152]) und äussert sich in eklamptisch-epileptischen Anfällen, die paroxysmenartig auftreten. Bei Hunden ist sie die einzige zur Beobachtung gelangende Intoxicationsform,[153]) und zwar tritt sie stets in derselben Vergiftungsperiode (4. oder 5. Woche), stets mit demselben Typus auf: Anfälle schweren Coma's mit intercurrenten eklamptischen Convulsionen, die urplötzlich entstehen, 1/2 bis 1 Stunde

150) Tanquerel, II, 202.
151) l. c. p. 139 ff.
152) Tanquerel, II, 202.
153) Heubel, l. c. p. 140.

und länger dauern und dann einem scheinbar vollkommenen Wohlbefinden Platz machen, bis ihnen ziemlich rasch der Tod folgt.

Characteristisch und auffallend ist die von allen Beobachtern constatirte, fast ausnahmslose Verminderung der Diurese während der Anfälle, und zwar für längere oder kürzere Zeit andauernd. Dies führt uns auf eine interessante Frage, die, seit Traube[154]) sie zuerst angeregt, von vielen Seiten mit der grössten Lebhaftigkeit discutirt wird. Traube hatte nämlich auf die Identität der Symptome der Bleieklampsie und der einfachen Urämie hingewiesen, hatte jedoch vor zu weit gehenden Conseqnenzen gewarnt in Hinsicht auf Tanquerel's[155]) unzweideutige und stricte Behauptung, er habe den Harn stets „genau beobachtet" und ihn „stets roth, gelb oder citronenfarben und ohne Spuren von Eiweiss" gefunden. Später wollten jedoch einige Beobachter bei Bleiarbeitern in der That Albuminurie gesehen haben. So Ollivier,[156]) der auch bei Thieren, welche er acut mit Blei vergiftete, Albuminurie dadurch erzeugte; so Danjoy,[157]) der über Fälle von saturn. Hirnleiden und Amaurose berichtete, bei denen er Albuminurie festgestellt hatte, und wo die Symptome zugleich mit der Albuminurie wieder verschwunden waren. Danjoy hält in diesen Fällen die Nierenaffection für primär und macht ebenfalls darauf aufmerksam, dass die einfach-urämischen und die sogenannten saturninen Hirnerscheinungen an sich gar nicht zu unterscheiden seien. Auch Rosenthal (l. c.) fand im Harn „bisweilen Eiweiss." Am bestimmtesten trat in dieser Frage Lewald in Breslau[158]) auf. Das

154) Allgem. med. Centralztg. Decbr. 1861.
155) l. c. II, 211.
156) Arch. gén. 1863, 530, 709.
157) Arch. gén. 1864, 402.
158) „Untersuchungen über die Ausscheidung von Arzneimitteln aus dem Organismus" etc. Abhandlungen der schles. Gesellschaft für vaterl. Kultur. Abth. f. Naturw. u. Med. 1862, Heft 3, p. 236.

Blei, nur als Albuminat im Blute vorhanden (cf. früher), wird nach ihm ebenfalls nur als Albuminat mit dem Harn entleert. „Nur dann wird Blei von den Nieren ausgeschieden, wenn gleichzeitig Albumin ausgeschieden wird;" und ohne Eiweiss kann sich Blei im Harn nur dann vorfinden, wenn es an Zersetzungsproducte des Eiweisses (Leucin u. s. w.) gebunden ist, oder wenn der Harn seinen Metallgehalt der vermehrten Schleim- und Epithelienmenge verdankt. Indem er dann eine Adstriction der Gefässe durch Blei annimmt, fährt Lewald fort: So lange der Harn bleihaltig ist, ist die Eiweissausscheidung verringert, steigt aber wieder, sobald die Bleiausscheidung beendet ist. So wäre also Plumb. acet. (in Verbindung mit circulationsregelnden Mitteln) ein werthvolles Mittel zur Beschränkung der Eiweiss-Ausscheidung.

Eine ganze Fluth von Fragen drängt sich für unser Thema Angesichts dieser Perspective auf, und sie wird noch vermehrt, wenn wir hinzufügen, dass Heubel und Rosenstein übereinstimmend bei ihren Versuchsthieren während der Bleiintoxication niemals auch nur Spuren von Eiweiss wahrgenommen haben. Da sie auch Blei im Harn kaum oder gar nicht fanden (Rosenstein fand nie Blei; nach Heubel[159]) enthält der Harn gewöhnlich nur „äusserst geringe Bleiquantitäten," und oft können, „selbst bei reichlicher Aufnahme von Bleisalzen, in grossen Harnmengen kaum Spuren von Blei nachgewiesen werden,") — so würden ihre Beobachtungen mit denen Tanquerel's und Lewald's gut zusammen passen. Den Widerspruch mit den Angaben der früher genannten Forscher auszugleichen, giebt es, wenn man Rosenstein folgt, ein radikales Mittel: man stellt die Erzeugung der Albuminurie durch Bleiintoxication einfach in Abrede und

[159]) l. c. p. 144.

erklärt die Nierenatrophieen, wo sie bei Personen, die an Bleieklampsie zu Grunde gegangen waren, vorgefunden wurden, für „eine zufällige Complication“,[160]) — eine Auffassung, der auch schon Tanquerel[161]) zuzuneigen schien. Und in der That könnte man sich ja eine solche Deutung auch für die Section Lancereaux's[162]) gefallen lassen, in denen „Unebenheiten der Nierenoberfläche, Atrophie der Rindensubstanz, Wucherung des Bindegewebes, Degeneration und Schwund der Zellen“ gefunden wurden. Um so mehr, als Lanceraux selbst glaubt, dass Albuminurie bei Vergiftungen nur dann entstehe, wenn zugleich Kachexie vorhanden sei, so dass ihm die directe Veranlassung der Albuminurie als Symptom der Intoxication nicht einleuchtet. Ollivier (l. c.) steht allerdings auf dem gerade entgegensetzten Standpunkte: er lässt die Bleiablagerung in den Nieren Grund des Morb. Brightii, und diesen wieder Grund der Eiweissausscheidung sein. Doch auch zu ihm führt noch eine Brücke der Versöhnung, da er selber vermuthet, dass „die Albuminurie sich zu allen Vergiftungen gesellt,“ so dass also die Bleiintoxication — worauf es hier ankäme — ihres specifischen Einflusses auf die Nieren entkleidet wäre.

Aber eine andere Reihe von Beobachtungen kämpft, wie es scheint, hartnäckiger gegen die oben entwickelten Thatsachen und Schlüsse Lewald's, und wir müssen sie, da der Gegenstand einmal so weit gediehen ist, ihrem eigentlichen Platze vorwegnehmen. Melsens[163]) nämlich, ferner Michel,[164]) Moos und Reeves[165]) fan-

160) l. c. p. 9.
161) l. c. I, 154.
162) L'Union médic. 1863. 150.
163) „Extrait de mémoires sur l'emploie de l'iodure de potassium pour combattre les affections saturnines, mercurielles et les accidents consécutifs de la Syphilis.“ Bruxelles, 1865.
164) L'Union médic. 1867. 49.
165) Bei Huppert, „Untersuchungen über den Harn,“ Schmidt' Jahrb. d. ges. Med. Band 120, p. 283.

den, dass durch innerlichen Gebrauch von Jodkalium alles Blei mit dem Harn ausgeschieden werde, dass sogar die Eliminirung des bereits abgelagerten Bleis durch den Harn vermittelst Jodkalium sehr gefördert werde. Michel, der Melsen's werthvolle Untersuchungen hierüber bestätigt und erweitert hat, hält deshalb das Jodkalium sogar für das „einzige sichere Heilmittel der auf Bleiintoxication beruhenden Krankheiten" und empfiehlt es auch als prophylactisches Präventivmittel gegen die chronische Bleiintoxication. Aus zahlreichen Versuchen an Thieren ergiebt sich ihm, dass Blei nicht giftig wirke, „wenn es in eben dem Masse, wie es in den Organismus gelangt, mit Hülfe des Jodkalium alsbald wieder eliminirt wird." So wichtige, für Wissenschaft und Leben folgenreiche Schlüsse erfordern, um fest zu stehen, sicher eine nochmalige thatsächliche Prüfung, aber ganz zu ignoriren vermag man sie auch jetzt nicht mehr, obwohl, wie nicht vergessen werden mag, Rosenthal (l. c.) erklärt, dass das Jodkalium nicht viel zu leisten, ja erfolglos zu sein scheine. Aber selbst wenn sich Jodkalium wirklich als bleieliminirende Substanz erweist, so ist damit doch nur die exclusive Richtung der Lewald'schen Sätze gestürzt, während diese selbst, so weit sie auf die Eiweissausscheidung der Nieren und ihr Verhältniss zum Bleivorrath Bezug haben, nach wie vor giltig bleiben. Durch keines der zahlreichen Für und Wider wird demnach ein directer Zusammenhang zwischen der veränderten Function der Nieren und den eklamptischen Bleianfällen dargethan, und wir sind demgemäss auch heute nicht in der Lage, den Traube'schen Hinweis auf die symptomatische Identität der urämischen und saturninen eklamptischen Hirnzufälle zu erweitern. Zwar sind auch die nächsten Ursachen beider, wie wir noch sehen werden, die

nämlichen, aber die letzte Ursache ist bei beiden verschieden.

Kehren wir nunmehr nach diesem kritischen Excurs zur Symptomatologie der Bleieklampsie zurück, und zwar zur Symptomatik des Harns, von der wir ausgegangen waren und die wir noch zu vervollständigen haben. Rosenstein[166]) fand nämlich bei seinen Versuchen, dass der Harn auffallend grosse Mengen von Gallenfarbstoff während der Intoxicationsdauer enthielt, dass er hingegen fast ganz der Gallensäuren ermangelte. Wir kommen auf diese Erscheinung noch ausführlich zurück. Der Harn ist also, um Alles zusammenzufassen, während der Epil. saturn. in seiner Menge verringert, frei von Eiweiss, reich an Gallenpigment.

Noch zwei Worte über die speziellen Sectionsergebnisse der IV. Form der chronischen Bleivergiftung. Tanquerel, der auch hier seine Sectionen „mit minutiösester Sorgfalt[167]) unternommen hatte, fand durchweg eine schmutzig-graugelbe Färbung und eine im Allgemeinen dichte, feste Consistenz des Gehirns, im Uebrigen aber nur unsichere, schwankende, zum Theil einander widersprechende Veränderungen: die Hirnwindungen waren bisweilen abgeflacht und lagen dicht an einander; das Volum des Gehirns schien bald vergrössert, bald verkleinert, die weitaus meisten Fälle aber ergaben einen für Hirn und Rückenmark durchaus negativen Befund. In zwei Fällen gelang es, Bleisulphat in der Hirnsubstanz nachzuweisen. Die gelbe Färbung der Marksubstanz dürfte als Anfang der „gelben Erweichung“ oder auch als letztere selbst, d. h. als eine Form der fettigen Degeneration (Anhäufung von feinkörnigem Fett, Virchow), zu betrachten sein, In dem bereits erwähnten Falle von Schotten[168]) fanden sich circumscripte Hirnerweichun-

166) l. c. p. 13.
167) l. c. II, 239.
168) Virch. Arch. XVIII, 177 ff.

gen, in denen Blei chemisch nachzuweissn war; es war dies besonders eine hühnereigrosse, schmutzig-gelbe, feuchte, gallertartige sehr weiche Masse an der Basis des mittleren Lappens der hinteren Hemisphäre; die Masse ging ohne Marke in die gelbliche, weiche Umgebung über. Kopfknochen und Hirn waren überdies sehr blutreich. Rosenstein dagegen fand bei allen seinen Versuchsthieren eine hochgradige Anämie des Gehirns, 2 Mal auch Hirnoedem; die Nieren, in welchen Lancereaux (cf. S. 49) so palpable Veränderungen gefunden haben wollte, waren in allen 4 Fällen vollkommen intact.

Tanquerel[169]) hält die Encephalopathie für eine Vergiftungsneurose, für eine Krankheit, die „in einer spezifisch krankhaften Modification des ganzen encephalischen Nervensystems besteht.“ Die Neueren haben präcisere Vorstellungen von der Natur des Leidens. Rosenstein und Heubel sehen übereinstimmend die Hirnanämie als die eigentliche Ursache der epileptischen Anfälle an. Aber während Rosenstein die Ursachen der Hirnanämie in dem „Einfluss des Bleies auf die glatten Muskelfasern der Hirngefässe“[170]) und nur zum Theil in dem Hirnoedem erkennt, — findet sie Heubel ausschliesslich in dem Hirnoedem, so dass auch in dieser Hinsicht eine vollständige Analogie zwischen der Urämie und der Bleieklampsie bestände. Denn die Urämie entsteht (nach Traube) ebenfalls durch capillare Anämie des Gehirns, welche ihrerseits durch Hirnoedem bedingt ist. Wo nun aber das Hirnoedem (der von Heubel strict nachgewiesene grössere Wassergehalt) bei Bleieklampsie fehlt, da ist auch niemals eine Anämie vorhanden, und solche Fälle versucht Heubel, anschliessend an die später zu besprechende Hermann'sche Hypothese, durch

169) l. c. II, 246.
170) l. c. p, 11.

Zurückhaltung von Stoffen im Blute zu erklären, — Stoffen, die sonst der Harn ausscheidet. —

Nachdem wir nun die vier verschiedenen Affectionen, unter denen sich die chronische Vergiftung mit Blei äussert, ausführlich geschildert und ihre Spezialerklärung zu geben versucht haben, müssen wir uns jetzt wieder dem Gesammtleiden, dem Ganzen zuwenden und zunächst nach den anatomischen Grundlagen der gesammten Symptomenreihe forschen. Aber so quälende Affectionen die Bleiintoxication herbeiführt, so selten führt sie direct zum Tode von Menschen, und daher kommt es, dass so wenig von Sectionen berichtet werden kann, und dass diese, zumal erst in neuerer Zeit der chemische Befund mit beachtet worden ist, so „äusserst dürftige“ [171]) Resultate ergeben. „Wo der tödtliche Ausgang beobachtet worden ist, hatte Eklampsie oder eine mit der Bleivergiftung in keiner Verbindung stehende Krankheit die Schuld, und auch solche Fälle gehören zu den Seltenheiten.“ [172]) Indem ich auf die speziellen Sectionsergebnisse, die eine locale Affection des Hirns in einigen Fällen von Encephalopathie zeigten und bereits bei dieser erwähnt wurden, verweise und andererseits mir einige Spezialbefunde zur Betrachtung beim Durchgehen der Einzelorgane des Körpers vorbehalte, will ich jetzt nur kurz diejenigen Veränderungen zusammenstellen, welche sich ziemlich übereinstimmend bei den wenigen Sectionen ergaben. Das Hirn zeigt sich weich, feucht, blass und von „eigenthümlich gelblichem, erdfarbenem, schmutzigem Colorit“, [173]) das Rückenmark stets auffallend weiss, anämisch, weich,

[171]) Romberg, l. c. p. 168.
[172]) Romberg, l. c. p. 170.
[173]) Romberg, l. c. p. 660.

die Leber (welche sich in zwei von Aubry mitgetheilten, noch zu besprechenden Fällen ganz wesentlich verändert zeigte) fast stets ungewöhnlich blutreich, und es ist dies um so bemerkenswerther, als Milz, Nieren, Pancreas u. s. w. fast ausnahmslos kleiner und blutarmer sind (Heubel, nach seinen Versuchen an Thieren,[174]) und als überhaupt sonst alle Organe entschieden anämisch aussehen. Der Darmkanal bietet am wenigsten constante Erscheinungen dar, was wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist, dass er bald Applicationsstelle des Gifts ist, bald nicht. Während Andral[175]) „die Abwesenheit jeder bemerkbaren Veränderung in dem Darmkanal und seinem Drüsenapparat" hervorhebt, macht Taylor[176]) gegenüber dem im Uebrigen „unbestimmten Befunde" auf die in einem Falle constatirte Verdickung der Magenschleimhaut nebst Congestionsflecken auf der Dickdarmschleimhaut aufmerksam, und Heubel[177]) fand die Magenschleimhaut seiner Thiere hellschiefergrau, zuweilen stark gerunzelt, die Schleimhaut der unteren Partieen des Dünn- und Dickdarms blassgrau, mitunter mit reichlichem, zähem Schleim überzogen; „im Uebrigen zeigte die Darmwand nichts von der Norm wesentlich Abweichendes." Lancereaux[178]) fand in einem Falle sehr hochgradiger Bleivergiftung (wo während des Lebens Kachexie, Lähmung, Eklampsie, vorübergehende Amaurose und kurz vor dem Tode Aphonie und fast totale Paraplegie der schon längst des Schmerzgefühls beraubten Beine vorhanden war) das Hirn relativ normal, jedoch oberhalb der Halsanschwellung des Markes die Pia grauschwarz gefärbt (wahrscheinlich durch Schwefelblei; ein besonderes Pigment war nicht zu finden), das darunter liegende

174) l. c. p. 51.
175) Clinique médicale, 3. édit. II, 229.
176) l. c. II, 420.
177) l. c. p. 51 u. 52.
178) Gaz. de Par. 1862. 46.

Mark etwas eingedrückt und erweicht und die dort austretenden Nervenwurzeln scheinbar atrophisch. Oberhalb der Lendenanschwellung war — wenn auch in geringerem Masse — das Gleiche vorhanden. Das Rückenmark zeigte an den weicheren Stellen nichts wesentlich Abnormes, nur einzelne Zellen waren kleiner und granulirt. Die betreffenden Nervenwurzeln zeigten sich unterm Microskop z. Th. aus normalen, z. Th. aus verfetteten[179]) Nervenfasern zusammengesetzt. Dieselbe Entartung, nur weiter gediehen, zeigten die zu den gelähmten Muskeln gehenden (atrophischen) Nerven an dem peripherischen Ende, während die motorischen Aeste der gesunden Muskeln, auch wenn sie gleich daneben lagen, normal waren.[180]) Die gelähmten Muskeln selbst waren atrophisch, entfärbt, fettig degenerirt, in verschiedenem Masse geschwunden (von einzelnen war nur noch ein sehniger Streifen vorhanden). An der Extensorenfläche des Vorderarms war fast ausschliesslich der mu. supin. long. gesund. Der n. sympath. und die nn. optici waren nicht untersucht worden.

Der allgemeine Schwund des Fettes fehlt natürlich bei dem hervorragend kachektischen Character der Affection nie.

Um die Symptome der chronischen Bleiintoxication besser deuten zu können, müssen wir nun die Allgemeinwirkung des Bleis analysiren und seinen Einfluss auf die einzelnen Organe festzustellen suchen. Den besten Anhaltspunkt dafür bietet uns die Ablagerung des Bleis in den verschiedenen Geweben. Denn „das Blei, das bei der chronischen Bleivergiftung in geringen Quantitäten allmälig in's Blut gelangt, geht stetig und fast in demselben Masse, als es in's Blut aufgenommen wird, in die Organe und Gewebe des Körpers über; niemals kommt bei der chronischen Blei-

179) Cf. Virch. Arch. XVIII, 177 ff.

180) Dagegen fand Gluck in einem Falle von Paralyse an den Nerven der gelähmten Muskeln „die gewöhnliche Structur". Cf. Tanquerel, II, 53.

vergiftung eine erheblichere Anhäufung von Bleiverbindungen im Blute zu Stande.“[181]) Die chemischen Verbindungen, die das Blei mit den Eiweisssubstanzen in den Parenchymen fast sämmtlicher Körpertheile eingeht, sind sehr schwer löslich und werden daher nur ungemein langsam wieder ausgeschieden. „Es giebt wahrscheinlich kein Metall, welches so lange im Körper zurückgehalten wird, wie Blei, sobald es einmal in den Geweben abgelagert worden ist.“[182]) Orfila fand noch acht Monate nach der letzten Beschäftigung mit Blei dasselbe in den Geweben, und wir haben oben bereits eines Falles erwähnt, wo das Zahnfleisch noch nach vier Jahren Bleispuren enthielt. Durch diese ungemein langsame Ausscheidung und durch die Thatsache, dass — nächst dem Kupfer — kein Metall so häufig dem Körper zugeführt wird, als das Blei (man denke nur an das Kochen in glasirten Töpfen, an die bleiernen Wasserleitungsröhren, an die Bleiemballagen des Schnupftabacks u. s. w.!) — erklärt sich vielleicht die frühere Vermuthung, die auch Orfila noch theilte, das Blei sei ein normaler Bestandtheil des menschlichen Körpers. Es giebt auch nicht ein einziges Gewebe, in welchem man nicht Bleiablagerungen wahrgenommen hätte. Man fand Blei in der Haut (de Mussy, l. c.), die sich dann auch nicht selten beim Gebrauch von Schwefelbädern schwärzlich färbt, in den Muskeln, im Zahnfleisch, im Magen und Darm, in Leber und Nieren und deren Secreten, der Galle (Bouchardat) und dem Urin (?),[183]) ferner im Respirations- und Circulationsapparat, auch im Blute (Tiedemann, Cozzi, Devergie u. A.), in der Milz (Wilson), im Hirn und

[181]) Heubel, l. c. p. 85.
[182]) Taylor, l. c. II, 422.
[183]) Dafür dass Blei allein im Harn vorkomme, spricht bis jetzt nur Orfila's Mittheilung (l. c. I, 684); die Anderen fanden es, wie wir ausführlich besprochen haben, nur in Verbindung mit Albumin oder Jodkalium.

Rückenmark,[184]) und sogar in den Nägeln (de Mussy) und Knochen (Heubel, Gusserow). Sehr interessant sind die Resultate, welche aus Heubel's genauen Untersuchungen über den relativen Bleigehalt der verschiedenen Organe hervorgehen. Er fand, dass die Knochensubstanz verhältnissmässig am meisten Blei enthalte (im Mittel 0,0185 %); dann kommen

die Nieren mit	0,0180 %
die Leber mit	0,0160 „
das Rückenmark mit . . .	0,0106 „
das Gehirn mit	0,0040 „
dann erst die Muskeln mit	0,0020 „
dann der Darm mit . . .	0,0018 „

endlich Milz, Pancreas, Lungen, Herz, in denen sich nur Spuren nachweisen liessen. Auch im Blute konnte Heubel nur qualitativ Spuren nachweisen. Von besonderer Wichtigkeit für die weiter unten zu discutirende Gesammterklärung der Bleiintoxication sind aus dieser Uebersicht die folgenden Thatsachen: 1) die Muskeln nehmen „constant in der relativen Bleigehaltreihe eine der letzten Stellen ein“;[185]) 2) in den glatten Muskeln (Darm-, Blasen-, Arterienwand) ist der Bleigehalt äusserst gering; 3) in den nervösen Centralorganen ist stets relativ mehr Blei zu finden, als in den Muskeln.

Sehen wir uns jetzt die einzelnen Organe und ihre Functionen etwas specieller an. Zunächst das Nervensystem, in welchem ja unstreitig die Bleikrankheit am liebsten residirt, von dem aus sie ihre Hauptwirkungen in Scene setzt und dirigirt. Dass dies Organ jedenfalls ungewöhnlich stark in Mitleidenschaft gezogen ist, wird selbst von denen, welche den Hebel, von dem aus das

184) Journ. de chim. méd. 1851, S. 67, 134. Vergl. auch die Heubel'schen und Rosenstein'schen Versuche; nur ein Mal fand Rosenstein (l. c. p. 12) das Rückenmark ganz frei von Blei.

185) Heubel, l. c. p. 69.

Blei wirkt, wo anders finden, nicht in Zweifel gezogen, und der gesammte Symptomencomplex, die Schmerzhaftigkeit und die sich über den ganzen Körper mehr oder minder ausdehnende Verbreitung der Affectionen, ihr meist krampfhafter, paroxystisch auftretender Charakter, endlich auch die gerade für das Nervensystem relativ grosse Ausbeute der Sectionsbefunde, beweisen dies unwiderleglich. Aber weniger klar ist der Antheil, den jeder Abschnitt des Systems an dem Processe nimmt, und häufig ist die für einen Abschnitt vermuthete Betheiligung Nichts als ein theoretischer Schluss ohne jede Gewissheit, — woraus sich auch die Mannigfaltigkeit und Vielheit der Auffassungen erklärt. Nur Weniges bleibt dem in dieser Abhandlung bisher über die Wahrscheinlichkeit der Affection des Hirns, des Rückenmarkes, des Sympath., der peripherischen Nerven (auch der Retina), der intramusculären Nervenendausbreitung Gesagten (dessen Wiederholung unnütz wäre) hinzuzufügen. Dahin gehört die mit Heubel's oben mit getheilten Resultaten gut stimmende Behauptung von Wibmer und Buchner[186]), dass bei der chronischen Bleivergiftung das meiste Blei im Rückenmarksendstrange, nicht im Gehirn gefunden werde.

Der Digestionsapparat erleidet durch die häufigen directen Insulte des Giftes die schwersten und sehr oft auch die ersten Eingriffe, und schon lange bevor die Intoxication eine allgemeine ist, erfährt die Verdauung Störungen, der Appetit verringert sich, Flatulenz und Constipation treten ein, und dieser Alteration der Digestion kommt vielleicht die nächste Schuld für das Entstehen der so starken Abmagerung zu. Die der abnormen Function des Digestionsapparats zu Grunde liegenden anatomischen Veränderungen haben wir früher bereits betrachtet. — Von den Adnexen des Darmkanals, den grossen Drüsen der Bauchhöhle,

[186]) S. Schmidt's Jahrb. Band 103, p. 233.

zeigt die Leber die relativ stärkste Betheiligung. Sie enthält eine ziemlich grosse Menge abgelagerten Bleis (als drittes Organ in der Heubel'schen Bleigehalt-Reihe)[187]), und Rosenstein denkt[188]) „an besondere Beziehungen des Plumbum zur Leberfunktion", indem er auf die auffallende Vermehrung der Gallenfarbstoff-Ausscheidung und die auffallende Verminderung der Gallensäuren-Ausscheidung mit dem Harn hinweist. Auch Hitzig sagt[189]), dass „das Blut nirgends bleihaltiger" sei, als in den Verästelungen der Pfortader. Aubry[190]) theilt 2 Fälle von Bleiintoxication mit, wo besonders die Leber afficirt war. In dem einen (geheilten) Falle diagnosticirt der aus den Symptomen (es waren hauptsächlich Icterus, galliges Erbrechen, Schmerz im rechten Hypochondr., heftiges Fieber mit abendlichen Exacerbationen vorhanden) eine Hepatitis acuta. Der andere Fall bot Kachexie, totale Paralyse der oberen, partielle der unteren Extremitäten, Ascites dar und endete durch Asphyxie (die Lähmung war auf die Intercostalmuskeln fortgeschritten) letal. Bei der Section fand man ca. 3 Pfund gelblicher Flüssigkeit in der Bauchhöhle, die Leber verkleinert, von warziger Oberfläche und gelblichem Aussehen, im Uebrigen blutarm, sehr derb und zäh; Magen und Darmschleimhaut boten ein röthliches Ansehen. Chemisch liess sich in allen Organen (ausser dem Hirn) Blei nachweisen, besonders stark aber in der Leber. Diagnose: Lebercirrhose, durch Bleiintoxication verursacht. — Ich glaube, dass beide Fälle nichts beweisen, vor Allem aber durchaus nicht (was Aubry annimmt), dass sie in Folge einer „Lähmung der Lebergefässe durch Blei" entstanden seien. In dem ersten Fall steht die Richtigkeit der Diagnose

187) Cf. 1 Fall in Guy's Hosp. Reports, 1846, S. 471.
188) l. c. p. 13.
189) l. c. p. 52.
190) Gaz. des Hôp. 1865. 113.

überhaupt noch dahin; und der zweite scheint exquisit in diejenige Kategorie zu gehören, welche Rosenstein die „zufälligen Complicationen“ nennt. Wie dem aber auch sei, auffallend bleibt die angebliche „Blutarmuth“ der Leber, während Rosenstein und Heubel einmüthig den Blutreichthum des Organs hervorheben, der ein absoluter und relativer (im Vergleich zu der Anämie und Blässe der sämmtlichen übrigen Organe) ist. Die Gallenblase fand Heubel[191]) „fast ausnahmslos strotzend mit Galle gefüllt .... und die Dünndarm-, zuweilen auch die Magenschleimhaut, sowie den Dünndarminhalt sehr stark gallig gefärbt.“ Diese galligen Färbungen der Digestionsschleimhaut, auch des Erbrochenen, waren bereits früheren Forschern, auch Tanquerel, aufgefallen. Man könnte daraus auf eine Vermehrung der Gallensecretion schliessen. Was aber an Blei sich nicht in den Organen ablagert, geht wahrscheinlich in die Blutkörperchen (cf. später) über, und da die rothen Blutkörperchen sehr wahrscheinlich in der Leber zu Grunde gehen und sehr wahrscheinlich aus ihrem Farbstoff der Gallenfarbstoff gebildet wird, so liegt „die Vermuthung nahe, dass das in die Blutkörperchen übergehende Blei die Auflösung oder Zerstörung der letzteren begünstige. Vielleicht beginnt dieser Zerfall bereits in der Blutbahn, wenigstens scheint hierfür der oft beträchtliche Gallenfarbstoff-Gehalt des Urins, sowie die röthliche Färbung des Blutserums der vergifteten Thiere zu sprechen. Jedenfalls dürfte aber .... der Leber ein ungewöhnlich reichliches Material zur Gallenbereitung an zerstörten oder dem Untergange verfallenen Blutkörperchen zugeführt werden, womit dann der grosse Blutreichthum, der hohe Bleigehalt der Leber und die vermehrte Gallensecretion in Zusammenhang stehen würden. Das Blei geht allerdings, doch wie

191) l. c. p. 138.

es scheint nur in äusserst geringer Quantität, in die Galle über, der grösste Theil des in die Leber eintretenden Bleis scheint verhältnissmässig sehr lange in diesem Organ zurückgehalten zu werden.“[192])

Wir schliessen hier am besten die anderen secretorischen Functionen an, soweit sie Bemerkenswerthes bei der Bleiintoxication bieten. Auch die Secrete zeigen jenen Stich in's Gelbliche, jene Verfärbung, welche das Bleigift allen Geweben des Körpers verleiht. In Bezug auf den Gehalt von Blei verhalten sie sich verschieden: vom Harn ist es sehr zweifelhaft, ob er, wenn er nicht zugleich auch andere Veränderungen darbietet, Blei aus dem vergifteten Organismus ausführt[193]); über den Schweiss liegen noch keine Beobachtungen vor; die Nasal-, Laryngeal-, Bronchialsecrete fand Rosenthal, wie bereits erwähnt, bleifrei; nur die Galle und die Milch[194]) scheinen Blei aufzunehmen, die erstere, wie wir sahen, nur in sehr geringen Mengen. — Was nun die Quantität der Secrete bei chronischer Bleivergiftung anlangt, so ist zu erwähnen, dass man sie früher entschieden vermindert glaubte. Daher wurde auch dem Blei eine „austrocknende“ Wirkung selbst nach der Resorption zugeschrieben. Dieser Gedanke ist von Hitzig neu aufgenommen worden. Hitzig will ein Stadium der Erkrankung annehmen, wo durch den Einfluss der Gefässe, auf den er ein Hauptgewicht legt, eine exsiccatorische Wirkung sich geltend macht, „eine Verringerung der Secrete und der Ernährung.“[195]) „Die Schweisssecretion hört fast ganz auf. Daher ist die Haut trocken, spröde, rauh und die Electricität ungemein schlecht leitend. Die Secretion auf der Schleimhaut des

[192]) Heubel, l. c. p. 139.
[193]) — obwohl der unerwartet hohe Bleigehalt der Nieren dann um so räthselhafter bleibt.
[194]) Taylor, l. c. I, 105.
[195]) l. c. p. 43.

Verdauungskanals stockt, daher die Verstopfung, welche bei den Bleiarbeitern keineswegs vorhanden ist, so lange sie sonst keine Symptome der Einwirkung des Bleies auf das Blut zeigen." .... Ja, aber diese „Einwirkung auf das Blut" muss doch schon im „ersten Stadium" Hitzig's, wo die Gefässe contrahirt sein sollen, stattgefunden haben. Ausserdem heisst es sich die Sache sehr leicht machen, immerfort von „Trockenheit" der Gewebe und Secrete zu sprechen, ohne sie zu beweisen. Der erste Versuch in dieser Richtung ist von Heubel gemacht worden, und er ergab — das Unrichtige der bisher giltigen Annahme. Heubel's Untersuchungen über diese austrocknende Wirkung des Bleis sind weniger umfassend, als exact und sorgfältig ausgeführt, und ich entnehme seinen lehrreichen Tabellen[196]) nur das Resultat, dass keinem Organ durch den Einfluss des Bleis sein normaler Wassergehalt beschränkt wird, dass der Wassergehalt vielmehr eher etwas vermehrt ist. Dasselbe gilt namentlich auch für das Blut, bei dem die Verminderung der festen Bestandtheile und die entsprechende Zunahme des Wassergehalts durch den Einfluss des Bleis bereits früher bekannt war. Wir kommen auf diesen wichtigen Punkt noch zurück.

Mit den Secreten verhält es sich ja ähnlich. Die Harnausscheidung ist zwar verringert, aber hauptsächlich erleiden, wie wir gleich sehen werden, die festen Bestandtheile des Harns eine wesentliche Verminderung; Tanquerel nennt[197]) den Harn kachektischer, paralytischer Bleikranker ausdrücklich „wässrig". Die Galle aber scheint sogar (s. oben) in erhöhtem Masse producirt zu werden, und zwar von einem Organ, das doch relativ sehr viel Blei aus dem Blute nimmt und bei sich an-

196) l. c. p. 120 ff.; p. 133.
197) l. c. II, 27.

häuft. Auch der Speichelfluss schien bei den Versuchsthieren Heubel's vermehrt zu sein[198]). Und was den Schweiss betrifft, so scheint mir seine Inanspruchnahme für die Hitzig'sche Theorie wenig berechtigt zu sein. Denn wenn Hitzig unter den Symptomen der Gefässaffection neben dem Kältegefühl der Patienten auch den Mangel des Schweisses aufführt, so beweist das gegenüber den variirenden Eindrücken, welche die Schweisssecretion Bleikranker auf andere Beobachter hinterlassen hat, gar Nichts. Tanquerel fand den Schweiss meist von gewöhnlicher Quantität, oft auch sehr reichlich, aber niemals, wie er ausdrücklich hinzufügt[199]), unterdrückt. Ja, Hitzig selbst fand bisweilen profuse Schweisse, die vor jeder Behandlung schon bemerkt worden waren; cf. seinen Fall V, auf p. 21.

Die Secretion der Milch scheint allerdings eher Stockungen zu erfahren. So spricht Cartwright (l. c.) vom „Versiegen der Milch" bei dem von ihm beobachteten, bleivergifteteten Kühen, und Tanquerel sagt[200]) kurz und bündig: „Bei den von der Bleikolik ergriffenen Kühen hört die Milchsecretion auf". Da das Blei, wie wir sehen werden, einen merkwürdigen Einfluss auf den Uterus ausübt, so wäre es nicht undenkbar, dass reflectorisch von dort aus die Secretion der Milch beschränkt würde.

Es bleibt uns noch Einiges über den Harn zu sagen. Mosler und Mettenheimer[201]) stellten, durch Lewald's Beobachtung, dass schon kleine Mengen Plumb. acet. bei Mort. Brightii die Eiweissausscheidung verringern (cf. S. 48), aufmerksam gemacht, sehr sorgfältige Versuche über die

198) l. c. p. 43.
199) l. c. II, 27.
200) l. c. I, 259.
201) „Zur Wirkung der Adstringentien auf die Harnorgane." Arch. d. Heilk. 1863. 522.

Wirkung des Bleis auf gesunde Harnorgane an. Sie benutzten dazu ein an vorgeschrittener Tuberculose (immerhin für den Werth der Ergebnisse eine bedenkliche Complication!) leidendes Individuum, in der (zum Theil auch erfüllten) Hoffnung, ihm durch Darreichung von Plumb. acet. zu nützen. Sie fanden, dass Plumb. acet. auch unter normalen Verhältnissen die Harnausscheidung beschränkt und die festen Bestandtheile vermindert, insbesondere Harnstoff, Chlornatrium, Schwefelsäure, alle im geraden Verhältniss zur Menge des gegebenen Bleis. (Die Versuche von Rosenstein, an Hunden ausgeführt, stimmen hiermit insofern nicht überein, als sie, wenn auch nicht mit grosser Bestimmtheit, eine Verminderung der Diurese nur während der saturninen Hirnzufälle constatiren). Diese Verminderung in der Ausscheidung erstreckt sich auch auf die Harnsäure, wie Garrod[202]) durch viele Versuche festgestellt hat; ja die Harnsäure kann gänzlich im Harn fehlen. Dementsprechend fand Garrod häufig, wenn auch durchaus nicht immer, die Anwesenheit von Harnsäure im Blute Bleivergifteter. Diese höchst interessante Wahrnehmung bringt die Bleiintoxication in eine seltsame Beziehung zur Gicht, bei welcher ja ebenfalls eine Anhäufung von Uraten im Blute statthat. Dazu kommt das häufige Zusammentreffen von Bleiintoxication mit Gicht: nach Garrod sind $^1/_4$ aller Gichtkranker Bleiarbeiter oder Maler oder sonst bleivergiftete Individuen. Auch Bucquoy[203]) sagt, dass Gichtanfälle bei Malern für etwas Gewöhnliches gelten. Die Möglichkeit genetischer Beziehungen zwischen beiden Krankheiten ist danach nicht gut zu bestreiten, obwohl Garrod selber sagt, dass er Harnsäure im Blut ebenso gut ge-

[202]) In seinem berühmten Buche: „The nature and treatment of gout. London, 1859."

[203]) L'Union médic. 1868, 74.

funden habe, wo Gicht mit Bleivergiftung complicirt war, als in den Fällen, wo nie Gichtanfälle vorhanden gewesen waren. Natürlich könnte es sich nur darum handeln, anzunehmen, dass eine durch Bleiintoxication bedingte Harnsäure-Anhäufung im Blute gelegentlich Gichtanfälle erzeugen könne, wie solche Anfälle auch durch andere Ursachen, welche das Blut reich an Uraten machen, hervorgerufen werden könnten. So scheint auch die progressive Muskelatrophie bisweilen zur Ansammlung von Harnsäure im Blute Anlass geben zu können, wie der von Garrod[204]) veröffentlichte, bereits erwähnte Fall beweist, in welchem „geringe aber deutliche Mengen Harnsäure im Blute" gefunden wurden. Es verdiente wohl untersucht zu werden, ob die Harnsäure-Ansammlung im Blute in allen diesen verschiedenen Fällen vielleicht die Folge einer geringeren Muskelthätigkeit sei.

Dass übrigens die Verminderung der Harnsäure-Ausscheidung bei Bleivergifteten nicht immer eine bedeutende Anhäufung der Harnsäure im Blute zur Folge hat (was ja schon Garrod zugiebt), beweisen Charcot's[205]) Experimente: er untersuchte das durch Vesicatore erhaltene Serum und fand es bald sehr reich an Uraten, bald konnte er gar keine Harnsäure in ihm nachweisen.

Ueber das Vorkommen des Bleis selbst im Harn und über den Einfluss gleichzeitig bestehender Albuminurie oder gleichzeitiger Darreichung von Jodkalium auf jenes Vorkommen haben wir bereits oben ausführlich abgehandelt.

Höchst merkwürdig ist der Einfluss der Bleivergiftung auf den Genitalapparat, insbesondere auf den Uterus. Die ersten Mittheilungen hierüber gab Paul[206]), der durch

[204]) Lancet, I. 13. Mars 1866.
[205]) Gaz. hebd. 1863, 27: „Ueber den Einfluss der Bleiintoxication auf die Entwicklung der Gicht."
[206]) Arch. gén. 1860.

folgenden Fall zu seinen umfassenden Nachforschungen veranlasst wurde. Eine gesunde Frau, Mutter dreier kräftiger Kinder, übernahm plötzlich eine Beschäftigung in einer Fabrik von Buchdruckerlettern, bekam nach einiger Zeit Anfälle von Bleikolik, wurde darauf schwanger und gebar ein todtes Kind. Drei Jahre später abortirte sie im fünften Monat und später noch acht Mal im zweiten oder dritten Monat. Hierdurch aufmerksam gemacht, sammelte Paul sorgfältig alles einschlägige Material und constatirte die Häufigkeit: 1) von profusen Blutungen; 2) von Abortus im 3. bis 6. Monat; 3) von Frühgeburten; 4) endlich constatirte er das häufige Sterben der lebend Geborenen schon in den ersten Jahren, und zwar unter den Symptomen der Bleiintoxication. Indessen kommen die Vererbungen der Bleivergiftung auf die Kinder seltener zu Stande, als die Abortus mit starken Metrorrhagieen. 1861 veröffentlichte Paul[207]) weitere Mittheilungen über 31 Frauen, die während der Schwangerschaft der Bleiwirkung ausgesetzt waren; von den 141 Früchten derselben waren 82 Fehlgeburten, und von den übrigen 59 waren nach drei Jahren nur noch 15 am Leben!

Das sind seltsame Ergebnisse. Ein Theil von ihnen lässt annehmen, das Blei übe auf die musculöse Substanz des Uterus eine contrahirende Wirkung aus, treibe also seinen Inhalt frühzeitig aus; damit stimmen auch die Berichte Irwin's[208]) und Sandwith's[209]), dass Plumb. acet. in grossen Dosen (1—3 Drachmen) bei Uterinblutungen von grossem Vortheil sei, da es nicht blos als Adstringens wirke, sondern auch unmittelbar eine Austreibung des Uterus-Inhalts veranlasse. Aber auf der anderen Seite finden wir eine diesen Wahrnehmungen

---

[207]) Gaz. des Hôp. No. 35.
[208]) Brit. med. Journ. 1866, April.
[209]) Brit. med. Journ. 1867, Juli.

widersprechende Neigung des Uterus zu den stärksten Blutungen. C. G. Mitscherlich leugnet übrigens den specifischen Einfluss des Bleies auf den Uterus ganz. Abortus kommen nach ihm auch bei anderen chronischen Vergiftungen häufig vor; aber — ob eben so häufig, als bei Bleivergiftung, steht dahin, zumal die Uebertragbarkeit des Giftes durch den Coitus gewiss auf eine specifische Einwirkung hindeuten würde, so sehr sich auch unsere Vorstellungen dagegen sträuben. Für jene Uebertragbarkeit sprechen viele Beobachtungen. Paul berichtet von sieben Fällen, wo die Frauen selbst nicht mit Blei umgingen, wohl aber ihre Männer; die betreffenden 32 Schwangerschaften ergaben 11 Aborte, ein todtes Kind und 20 lebende Kinder, von denen aber schon im ersten Jahre 8, und bis zum vierten Jahre weitere 5 gestorben waren! Einen noch eclatanteren Fall veröffentlichte Baker[210]): die Frau eines Malers, selbst nicht mit Blei umgehend, abortirte viermal, hatte aber dann, nachdem der Mann seinen Beruf aufgegeben hatte, eine normale Schwangerschaft, über deren Ende Baker allerdings an der erwähnten Stelle noch Nichts berichtet. Man könnte einwenden, die Uebertragung des Giftes brauche nicht gerade durch den Coitus stattgehabt zu haben, vielmehr habe die Frau eines Bleiarbeiters Gelegenheit genug, Blei in sich aufzunehmen. Aber in diesem Falle müsste sie auch selbst bleikrank werden, und in dieser Hinsicht wäre es sehr auffallend, wenn Paul's Frauen, ohne dass er davon erfahren und berichtet hätte, je Symptome einer allgemeinen Bleiintoxication gezeigt hätten. Leider sind nirgends Angaben darüber vorhanden, ob der Uterus in solchen Fällen einen Bleigehalt gezeigt habe, oder ob er überhaupt, wie alle anderen Organe, bei Bleiintoxication das Metall in sich ablagere.

---

210) Obstet. Transact. 1867, p. 41.

Wir kommen jetzt zum locomotorischen System, dessen Beeinflussung durch Blei schon oben, besonders bei Gelegenheit der Besprechung der Bleiparalyse, ausgeführt worden ist. Von besonderem Interesse ist das bereits erwähnte regelmässige und bedeutende Vorkommen von Blei in den Knochen. Gusserow[211]) erinnert daran, dass Kalk vielfach in den Mineralien durch Blei vertreten wird; es sei sonach wahrscheinlich, dass das Blei „dieselben Wege im Stoffwechsel gewandelt wie der Kalk." Die Muskeln bieten bei der Bleivergiftung so hervorragende, tiefgreifende Veränderungen dar, dass es kaum Wunder nimmt, dass man das Blei als ein specifisches Muskelgift hat ausgeben wollen. Dies hat zuerst Gusserow 1861 gethan, nachdem er an Thieren experimentell die ganz constante und überwiegende Ablagerung des Bleies in den willkürlichen Muskeln festgestellt, nachdem er gefunden hatte, dass die nervösen Centralorgane gar kein Blei oder nur Spuren davon enthielten. Dass dies ein Irrthum war, hat Heubel durch seine mehrfach erwähnten, sehr umsichtigen Experimente an Hunden ausser Zweifel gesetzt, und mit Recht bemängelt er[212]) sowohl das Gusserow'sche Verfahren, als die darauf gebauten Schlüsse. Dem Verfahren hält er vor, dass nur eine Prüfung gleicher Gewichtsmengen der verschiedenen Gewebe gültige Resultate liefern könne, und den Schlüssen hält er entgegen, dass „auch nach der Aufnahme vieler anderen Substanzen in den Organismus sich die Localisationsverhältnisse der Substanzen in Bezug auf das Muskelgewebe in ganz analoger Weise wie beim Blei herausstellen." Gegenüber dem Gusserow'schen Resultate der „Accumulation des Bleies in den quergestreiften Muskeln" kommt daher Heubel[213]) auf das überraschende,

211) l. c. p. 452.
212) l. c. p. 35.
213) l. c. p. 69.

oben bereits angedeutete Ergebniss: „die Muskeln nahmen in der relativen Bleigehaltreihe constant eine der letzten Stellen ein.“

Mit Absicht haben wir die Besprechung des Einflusses des Bleis auf die glatten Muskelfasern und das Gefässsystem bis zuletzt gelassen; gerade dieses Gebiet ist in neuerer Zeit mit besonderer Vorliebe bearbeitet worden, und einen grossen Theil der Bleisymptome, ja die Ursache der Gesammtwirkung des Bleis hat man von hier abzuleiten gesucht. Das Blut enthält zwar etwas Blei, aber nur sehr geringe Quantitäten, welche nach Millon sich in den Blutkörperchen, nicht im Serum befinden; Heubel konnte das Blei überhaupt nur qualitativ und nur spurweise im Blute finden. Jedenfalls kommt das Blei nur als Albuminat im Blute vor. Im Uebrigen zeigt das Blut constant eine Verminderung der festen Bestandtheile, besonders der rothen Blutkörperchen, dagegen eine Vermehrung des Wassergehalts (Andral und Gavarret[214]), Popp[215]), Heubel[216]). Nach Heubels genauen chemischen Analysen beträgt die Verminderung der festen Bestandtheile des Bluts im Ganzen 24—50 pro mille, speziell die des Eiweissgehaltes $4^1/_2$ bis $7^1/_2$ ‰, wogegen der Wassergehalt des Bluts eine Zunahme von über 50‰ und der Gehalt an Extractivstoffen und löslichen Salzen eine schwankende geringe Zunahme aufwies. Ob die wesentliche Verringerung der rothen Blutkörperchen wirklich auf eine Zerstörung derselben durch das Blei zurückzuführen ist, wie Heubel (s. S. 60) annimmt, bleibt noch zu entscheiden.

Die Masse des Bluts ist ebenfalls verringert, die Anämie bei Bleiintoxication ist, wie Hitzig[217]) mit Recht hervorhebt, eine wahrhafte und wirkliche. Denn während einer-

---

214) Ann. de chim. et phys. 1840. 309 u. 10.
215) „Untersuchungen über die Beschaffenheit des Bluts in verschiedenen Krankheiten.“ Leipzig, 1845. S. 9.
216) l. c. p. 138.
217) l. c. p. 42.

seits die Vertheilung des Bluts (nach Hitzig durch die Contraction gewisser Gefässgebiete bedingt) eine abnorme ist und demgemäss an manchen Stellen eine vermehrte Abgabe stattfindet (cf. die zeitweisen reichlichen Schweisse und ödematösen Anschwellungen), während zugleich das Blut qualitative Veränderungen, welche die vermehrte Abgabe begünstigen, erleidet, — liegt auf der anderen Seite die Ernährung vollständig darnieder, und die Aufnahme von Stoffen ins Blut vom Darm aus nimmt ab, die Reproduction sinkt. Daher nahm auch stets die Anämie unter den Allgemeinsymptomen der Bleiintoxication eine der wichtigsten Stellen ein; vergl. dazu Romberg[218]) und Monneret[219]). Und der so häufig bei bleivergifteten Menschen und Thieren beobachtete heftige Durst dürfte auch als Symptom der allgemeinen Anämie zu betrachten sein.

So viel über den Inhalt des Gefässsystems, jetzt zum Gefässrohr selbst. Sehen wir zunächst, was über den Puls bei chronischer Bleivergiftung feststeht. Am sichersten ist seine Verlangsamung, die sich bei sämmtlichen Formen der Intoxication entschieden ausspricht: der Puls sinkt auf 60, 50, 40, ja bis auf 30 Schläge in der Minute. Und dieses Sinken des Pulses durch Blei ist so unzweifelhaft, dass Leudet[220]) es therapeutisch nutzbar machte, und zwar mit gutem Erfolg. Er gab bei 40 Fällen von Pneumonie täglich 0,1 bis 0,8 plumb. acet., im Ganzen (während der ganzen Krankheit) in maximo 5,2. Niemals trat Vergiftung ein, wohl aber in mehr als der Hälfte der Fälle eine anfängliche, mässige Diarrhoe. Der Puls sank nach dem 1. bis 2. Tage um 18, im Maximum um 38 Schläge. Am 4. Tage war der Puls auf 70—60 und sogar auf 50—40 gesunken. Die Dyspnoe verringerte sich entsprechend.

Hitzig[221]) spricht davon, dass er einen „ungemein

[218]) l. c. p. 900, 901.
[219]) Gaz. des Hôp. 1867. 43.
[220]) Bull. de Thér. 1862. 385.
[221]) l. c. p. 39.

verlangsamten“ Puls, wie Tanquerel ihn zuweilen fand, nie gesehen habe, giebt aber die Möglichkeit seines Vorkommens zu, ohne die Grenzen des vagen Begriffs „ungemein“ zu definiren. „Solche Verhältnisse“, sagt er, „scheinen ausschliesslich in Bleiweiss- oder Mennige-Fabriken vorzukommen“.

Weniger regelmässig, aber doch auch in den meisten Fällen, ist der Puls hart und gespannt, oft auch unregelmässig; bei Bleiparalyse fand ihn Tanquerel[222]) weich und schwach. In den meisten Fällen von Bleikolik sind die Veränderungen des Pulses nur vorübergehend und dauern nur während der Anfälle an (Tanquerel[223]), Romberg[224]); doch haben sowohl Tanquerel[225]), als Hitzig[226]) Ausnahmen hiervon beobachtet.

Endlich sind noch als objective Erscheinungen am Gefässapparat die Venenvaricositäten aufzuführen, auf welche Hitzig zuerst die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Er fand diese varicösen Erweiterungen von Venen in seinen 7 Fällen 5 Mal, während er 2 Mal (Fall IV u. V) gar keine Hautvenen an den Vorderarmen hervortreten sah, und selbst auf Compression nur schwach. Dies veranlasste ihn zuerst an ein „Befallensein der glatten Gefässmusculatur“[227]) zu glauben. Das ist schon eine Deutung. Aber dass auch die Gefässe bei der Bleivergiftung leiden, ist noch nicht bestritten worden. Nur das Gewicht, welches Hitzig dieser Spezialaffection zuschreibt, nur die universelle Erklärungsweise der Bleiwirkung, die er darauf baut, forderten Heubel's Widerspruch heraus. Merkwürdig ist übrigens, dass auch Tanquerel[228]) dem Blei eine „specifische Einwirkung auf den Kreislauf“ zu-

222) l. c. II, 32.
223) l. c. I, 149.
224) l. c. p. 165.
225) l. c. I, 143.
226) l. c. p. 38.
227) l. c. p. 4.
228) l. c. I, 143.

schreibt, obwohl er ja sonst bekanntlich sämmtliche Wirkungen des Gifts von der Affection nervöser Theile herleitet.

Hitzig denkt sich[229]) die Einwirkung des Bleis auf das Gefässsystem in folgender Weise. Das Blei reizt die Gefässwand zur Contraction, und zwar je nach dem Reichthum der Wand an contractilen Elementen. „Am stärksten reagiren die kleinsten Arterien, dann die kleineren Venen, die grösseren Venen, am wenigsten die grösseren und grössesten Arterien, je nach dem Verhältniss, in dem in diesen Gefässen die Muscularis zu den übrigen Gewebebestandtheilen steht. Dadurch wird einmal die Vertheilung der Blutmenge eine andere. Aus dem Gefäss-Abschnitt, welcher sich am meisten contrahirt, wird am meisten Blut verdrängt nach dem Gefässabschnitt hin, welcher sich am wenigsten contrahirt, welcher dem Blute den geringsten Widerstand entgegensetzt. Dadurch ferner wird zu dieser Zeit der Druck im Gefässsystem ein höherer, was man erkennen kann an dem übermässig gefüllten Arterienrohr, dem hohen, harten Puls und manchmal an einer stärkeren Füllung der grösseren Venen. Denn die Capacität des Gefässsystems hat sich verringert, während die Blutmenge vorläufig quantitativ die gleiche geblieben ist. Die hiermit Schritt haltende Stauung nach dem Kapillarsystem zu, giebt aber sofort eine Ursache ab für die in dieser Periode ausserordentlich häufigen, wenn nicht stereotypen Schweisse. Analoge Vorgänge wie auf der äusseren Haut finden zu gleicher Zeit aller Wahrscheinlichkeit nach, auch auf den secernirenden Flächen der inneren Organe statt".

Mit der Zeit aber, so calculirt Hitzig weiter, stumpft sich der Reiz ab, „es tritt statt der anfänglichen Contraction Erschlaffung, Austrocknung, endlich Ausartung

[229]) l. c. p. 40 .

der betroffenen Gewebselemente ein". Am frühesten gelangt dies da zur Erscheinung, wo die Wandung am dünnsten, der auszuhaltene Blutdruck relativ am stärksten ist, d. h. an den Venen unmittelbar oberhalb der Klappen, wo man auch in der That besonders häufig die Varicen findet. In diesem „zweiten Stadium" besteht daher eine mehr oder weniger circumscripte oder diffuse[230]) Venenerweiterung bei mittlerer Füllung des Gefässsystems: die Schweisssecretion hört fast ganz auf, die Haut wird trocken, spröde, rauh, die Secretion der Digestionsschleimhaut stockt.

Ganz abgesehen von der Grundvorstellung, dass das resorbirte Blei eine Contraction der Gefässwand bewirke, welche wir gleich näher beleuchten werden, lassen sich auch gegen manche Einzelheiten der vorstehend entwickelten Hitzig'schen Theorie allerlei Einwände machen. Was es mit den „stereotypen Schweissen" auf sich hat, lehren uns Tanquerel's Beobachtungen, und was die „Austrocknung der Gewebselemente" betrifft, lehren uns Heubel's Versuche; von der „Ausartung" der betroffenen (Gefäss-) Theile hat noch nie ein Bericht erzählt. Dazu kommt, dass die Constipation, welche Hitzig aus der verminderten Secretion des Darmrohrs herleitet, gerade zusammenfällt mit dem „hohen, harten Puls" des ersten Stadiums, so dass an verschiedenen Theilen des Gefässsystems hier der Reiz noch wirken, dort bereits wirkungslos sein, hier Contraction, dort Erschlaffung bestehen müsste. Und so interessant der Fund von Varicen bei Bleivergifteten an sich ist, — darf man wohl aus der verschwindend kleinen Zahl von Fällen, in denen sie constatirt wurden, eine Theorie ableiten, obwohl eine ungeheure Zahl von Fällen (und zwar von vorzüglich beobachteten) Nichts von solcher Veränderung zeigt?

Viel gewichtiger noch sind die Bedenken, welche Heubel[231]) der Hitzig'schen Theorie entgegenstellt.

[230]) l. c. p. 43.

[231]) l. c. p. 88.

Er verweist darauf, dass der harte gespannte Puls dabei auch „gross und das Arterienrohr stark gefüllt“ sei (auch Tanquerel hebt[232]) neben der Härte des Pulses besonders eine gewisse „Breite“ desselben hervor). Er zeigt, dass die entschiedene Herabsetzung der Pulsfrequenz gerade gegen eine Verengerung sämmtlicher kleiner Arterien spreche, denn eine solche Verengerung und die damit nothwendig verbundene Steigerung des Blutdrucks müsste nothwendig eine Vermehrung der Pulsfrequenz zur Folge haben. Er erinnert endlich daran, dass die „Härte“ des Pulses eine nur vorübergehende, nur während der Kolikanfälle andauernde Erscheinung ist. (S. S. 71)

Und Henle[233]), der schon vor Hitzig eine Contraction der glatten Gefässmuskeln durch Blei annahm, zieht zwar seine consequenten Schlüsse, indem er aus der Verengerung der Arterien eine Beschränkung sämmtlicher flüssigen Ausscheidungen, eine absolute Vermehrung der Blutmasse, eine Plethora serosa ableitet, aber er befindet sich dadurch auch mit der Wirklichkeit in krassem Widerspruch; es sei nur an die notorische Anämie erinnert, deren Character als einer wahrhaften Hitzig so deutlich feststellt.

Aber wie verhält es sich denn überhaupt mit der „adstringirenden“ Eigenschaft des Bleies?

Heubel giebt[234]) darauf eine bestimmte Antwort: nur das Bleipräparat als solches ist ein Adstr., sowie ein Stypticum, nicht aber als Bleialbuminat, d. h. in Verbindung mit organischen Substanzen[235]). Und doch findet es sich nur in dieser letzteren Form im Blute vor, so dass an eine contrahirend-adstringirende Wirkung auf die Gefäss-

---

[232]) l. c. I, 143.

[233]) Zeitschr. f. ration. Med. von Henle u. Pfeuffer. Bd. IV. 1846, p. 464 ff.

[234]) l. c. p. 86, 87.

[235]) Der bestimmte Beweis durch ein Experiment für diese Gegenbehauptung steht allerdings noch aus.

wände nicht gedacht werden darf, zumal das Blei überhaupt nur so kurze Zeit im Blute weilt und nur in so geringen Quantitäten im Blute aufgefunden werden kann. Und andererseits war ja, wie ich hinzufügen möchte, die Bleimenge, welche man in den glatten Muskelfasern auffand, so winzig, dass an eine specielle Affinität der contractilen Faserzellen der glatten Muskelfasern zum Blei nicht gedacht werden kann.

Gebe man es daher auf, von einer unbewiesenen adstringirenden Wirkung des Bleies noch nach seiner Resorption zu sprechen! Das Blei ist nur am Orte der Application ein Adstringens, dort allerdings ein sehr starkes. Wo eine scheinbar adstringirende, innerliche Wirkung aus dem Erfolge therapeutischer Massnahmen (also gewissermassen nach dem Grundsatze: Diagnosis fit ex iuvantibus et nocentibus) angenommen worden ist, wird man also andere Erklärungsweisen der Wirkung finden müssen.

Ehe wir nach Untersuchung der Bleiwirkung auf die Einzelorgane zum Zusammenfassen der Gesammterklärung übergehen, müssen wir noch einiger specieller Eigenthümlichkeiten der Bleikrankheit Erwähnung thun. Ihre seltsamen Beziehungen zu einigen Krankheiten, wie Gicht, Colica sicca, Urämie haben wir bereits erörtert. Anderen Krankheiten scheint sie exclusiv gegenüberzustehen; so gewährt sie nach Langendorff[236]) eine gewisse Immunität gegen Schwindsucht, Krätze, Wurm- und Hautkrankheiten. Der günstige Einfluss, den der Aufenthalt in Bleibergwerken auf Phthisiker übt, ist bereits oben besprochen worden.

Die Disposition für die Bleikrankheit ist, so wenig man dies erwarten sollte, sehr verschieden und schwankt in

---

[236]) Henke's Zeitschr. 1857. Heft 2.

oft wunderbar weiten Grenzen. Was zunächst die generellen Einflüsse anlangt, so begünstigt, wie wir gesehen haben, die heisse Jahreszeit entschieden den Ausbruch der Krankheit. Wenn man die meisten Bleikranken in der Altersstufe zwischen 30 und 40 Jahren angetroffen hat, so liegt dies sicherlich nur daran, dass die meisten Bleiarbeiter in diesem Alter stehen. In Bezug auf das Geschlecht gehen die Meinungen auseinander; nach Tanquerel[237]) besitzen die Männer, nach Labrosse die Weiber eine grössere Prädisposition zur Bleikrankheit. Alle Kachexieen endlich, gleichviel aus welcher Ursache sie entstanden sind, begünstigen und beschleunigen die Bleivergiftung, wie das ja auch nicht auffallen kann. So erzählt Trousseau[238]) Fälle, in denen sich die Disposition durch langjährigen, starken Absynthgenuss steigerte.

Viel grösser noch sind die individuellen Verschiedenheiten, obwohl Pappenheim[239]) sie allen Metallen und speciell dem Blei gegenüber entschieden ableugnet. Romberg[240]) sagt: „.... Bei einzelnen Individuen waltet eine unerklärliche Immunität ob, welche sich auf eine lange Reihe von Jahren, zuweilen auf das ganze Leben erstreckt.“ In der That berichtet Chambers[241]) von einem Gasingenieur, der 18 Jahre lang bei seinem Geschäfte war, und dort viel mit Bleiweiss und Mennige zu thun hatte, und der erst in den letzten $1^1/_2$ Jahren üble Folgen spürte. Und Alois Gruber[242]) versichert, dass Töpfer bisweilen 30 Jahre lang mit bleihaltigen Glasuren arbeiten, ohne Schaden zu nehmen. Aber auch vom Gegentheil ist eine grosse Zahl von Beispielen bekannt; mancher vorsichtige

---

237) l. c. I, 113.
238) Gaz. des Hôp. 1862, 22.
239) l. c. I, 332.
240) l. c. p. 169.
241) Lancet, 1860, p. 60.
242) Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1869. 10, 13—17.

Maler erkrankt, während andere sehr unvorsichtige keinerlei Schaden leiden[243]). So berichtet Schramm[244]) von Bleikoliken, die schon nach dem Gebrauche von 0,6 plumb. acet. aufgetreten waren; ferner Maisonneuve[245]) von 1 Fall von Aneurysma cordis, wo nach vergeblicher Anwendung von Digital. und Diuret. 14 Tage lang Plumb. acet., und zwar zuerst 0,05, später bis 0,12 in Lösung gegeben wurde: die Krankheit besserte sich, aber — es traten Kolikanfälle auf, und das Mittel musste ausgesetzt werden. Ueber die Leichtigkeit, mit welcher der Organismus oft vom Blei afficirt wird, stellt Taylor[246]) eine grosse Reihe gutbeobachteter, interessanter Fälle zusammen und erzählt auch, dass er selbst nach kurzem Aufenthalt in einem mit Bleiweissfarbe frisch gestrichenen Zimmer einen Anfall von Bleikolik zu überstehen hatte. Man vergl. damit ausser den erwähnten Fällen noch die von Tardieu[247]) veröffentlichten, wo erst eine Dosis von 30,0 bis 60,0 (!) Plumb. acet. zur Erkrankung und zum Tode führte, — und man wird die verschiedene Prädisposition der Individuen für die Bleikrankheit nicht in Abrede stellen können. Rosenthal (l. c.) meint, dass besonders solche Individuen für Bleiintoxication empfänglich seien, in deren Familie Anlage zur Epilepsie und überhaupt zur Erkrankung der Centralnervenorgane vorhanden ist. Man vergleiche einen zweifelhaften Fall in Bezug auf den Einfluss der Epilepsie bei Bernutz.[248])

Auch bei den Thieren scheint die Disposition zur Bleiintoxication verschieden zu sein, wenigstens werden sehr viele Species sehr leicht, andere gar nicht befallen.

[243]) Murchison, Lancet 1868, p. 215.
[244]) Bayr. ärztl. Intell.-Blatt 1869, p. 155.
[245]) Bull. de Thér. 1866. Janv. 15.
[246]) l. c. II, 407, 408.
[247]) S. Buchner: „Die Bleiglasur vor Gericht." Bayr. ärztl. Intell.-Blatt 1869, p. 234.
[248]) Gaz. des Hôp. 1866. 78.

So theilt Legrand du Saulle[249]) aus den Versuchen des Mennigefabrikanten Tascherau in Tours mit, dass Hunde in Bleifabriken nie erkranken, selbst wenn sie sich in Mennige oder Bleiweiss herumwälzen und hinterher ablecken. Dagegen kann man sie, wie ein Hinweis auf Rosenstein's, Gusserow's, Heubel's Versuche lehrt, mit Leichtigkeit experimentell vergiften, und stets verfallen sie dann in die encephalopathische Form der Bleivergiftung, nachdem sie jedoch vorher Paralysen mit hochgradiger Abmagerung und Muskelschwund, Paresen der hinteren Extremitäten, in seltenen Fällen (und dann stets urplötzlich auftretend und von furchtbarer Heftigkeit) auch Koliken überstanden haben. Katzen hingegen erkranken sehr leicht, selbst wo nur wenig Blei „zufällig" gerade vorhanden ist; und zwar unter Convulsionen. Mäuse wiederum zeigten sich immun, während Ratten häufig Lähmung der Hinterbeine davontragen und sich dann „in Bleiweissfabriken leicht fangen und tödten lassen." [250]) Bei Pferden zeigt sich besonders häufig eine Lähmung des N. recurr.: Larynx und Maul stehen offen, sie respiriren pfeifend und mit Mühe, so dass sie „nur durch die Tracheotomie am Leben erhalten" werden können (Romberg.[251]) Nach du Saulle scheint übrigens der andere Theil des Vagus nicht ergriffen zu sein. (cf. auch früher).

An anderen Besonderheiten der Bleikrankheit sind noch hervorzuheben: das oft urplötzliche erste Auftreten der Wirkung, wovon wir bereits mehrere Beispiele angeführt haben; ferner der paroxystische, stossweise Verlauf und vor Allem die seltsame Art von Rückfällen ohne neues Einwirken der Schädlichkeit.

Wie ist nach alledem die Bleikrankheit zu deuten? In welchem Zustande befindet sich der Gesammt-Organismus,

---

[249]) Gaz. des Hôp. 1858. 88.
[250]) Romberg, l. c. p. 903.
[251]) l. c. p. 903.

wenn er bleivergiftet ist? Woher entspringen seine Hauptleiden? Es liegt auf der Hand, dass es nicht eine Stelle im Körper, nicht ein bestimmtes Organ sein kann, von wo aus das Gift seine Wirkungen geltend macht, und so hat die Zertheilung der Bleikrankheit in vier besondere Krankheiten, wie sie Tanquerel durchgeführt hat, ihre volle Berechtigung. Das Blei wird durch das Blut allen Theilen zugeführt, und gewisse Elemente, in welchem Theil des Körpers sie sich auch befinden mögen, werden besonders davon afficirt. Diese Elemente fand Henle allein in den Gefässen (resp. in der glatten Gefässmusculatur), Hitzig theils in den Gefässen, zum Theil aber anch in den Nerven, Eulenburg bei einer Gruppe von Affectionen im Muskel-, bei einer anderen Gruppe im Nervengewebe, endlich Tanquerel und Heubel nur im Nervengewebe. Henle nimmt als Grundursache der Bleikrankheit an: eine durch ursprünglichen Spasmus der Arterien hervorgerufene venöse Hyperämie der Organe, deren Folge sich besonders in den von festen Wänden eingeschlossenen Centralorganen geltend machen müssen. Hitzig trennt[252]) scharf die Kolik und Arthralgie von dem „Gros der Paralysen", und er sieht die ersteren als Folgen örtlich acuter, vom Blute ausgehender Organvergiftung, die letzteren als Folgen örtlich chronischer Vergiftung an. Die Ursache der acuten Störung sieht er (S. 50) in einer „ziemlich plötzlich vor sich gehenden Aenderung in der normalen Exsudation, wodurch Blei aus dem Kreislauf in die Organe einzelner Körpertheile gelangt", und, wie er später (S. 53) spezialisirt, in der initialen Contraction der Darmgefässe, in der „plötzlichen Sistirung der Secretion auf der Fläche des Trakts", mit einem Worte: in „mächtigen Circulationshindernissen". Er verhehlt sich die Schwierigkeiten seiner Annahme nicht, besonders die Unklarheit, in welcher sie einige wichtige

252) l. c. p. 49.

Symptome belässt, vor Allem die Verlangsamung des Pulses und die Contraction der Bauchmuskeln. Aber schon aus den früher erörterten Gründen müssen wir einen allgemeinen, krampfhaften Contractionszustand der Gefässmuscularis von der Hand weisen. Und wenn Hitzig (S. 49) die Bleikolik und Bleiarthralgie darstellt als „characterisirte Anfälle mit Intermissionen, tonische Krämpfe quergestreifter und glatter Muskeln, endlich heftige Schmerzen, die z. Th., vielleicht ganz auf die Muskelkrämpfe zurückzuführen sind", — so macht Heubel [253]) dem gegenüber mit vollem Recht darauf aufmerksam, dass nach Tanquerel in $^3/_4$ der Fälle Bleiarthralgie ohne Krämpfe besteht, so dass von solchen die Schmerzen unmöglich abzuleiten sind. Wo Krämpfe der Muskeln selbständig auftreten, da ist der Kranke gerade frei von den heftigen Schmerzen der Arthralgie. Auch bei der Bleikolik sind, wie wir bereits constatirt haben, die Schmerzen primär und die Krämpfe erst Reflex.

Dass Tanquerel bei der Bleikrankheit in allen Fällen die verschiedenen Nervenapparate für primär afficirt hält, haben wir oft genug hervorgehoben. Heubel nimmt [254]) eine specifische, chemische Affinität des Bleis zum Nervengewebe an. Das Nervengewebe sei besonders empfindlich auf Bleireize; so komme es, dass eine absolut geringe, wenn auch relativ grosse Menge von Blei in den Centralorganen solche Erscheinungen hervorrufe. Man könnte einen Widerspruch in Heubel's Ansicht von der continuirlichen Einwirkung des Bleis auf motorische und sensible Nerven mit dem paroxystischen Auftreten der Arthralgie und Kolik finden, während der ausgesprochen chronische Verlauf der Paralyse und Anästhesie jene Ansicht gut ver-

253) l. c. p. 90.
254) l. c. p. 105.

trägt. Allein er macht darauf aufmerksam, dass auch sonst intensive dauernde Nervenreizung nicht als constanter Schmerz empfunden, sondern von kürzeren oder längeren Schmerzintervallen unterbrochen wird. Er führt Niemeyer's Erklärung hierfür an, welche sich auf die physiologische Thatsache stützt, „dass eine sehr starke Erregung eines Nerven die Erregbarkeit desselben für einige Zeit aufhebt; dann würden bei Neuralgieen Zustände hochgradiger Erregung mit Zuständen erloschener Erregbarkeit abwechseln[255])."

Indess muss, wie ich glaube, die Heubel'sche Ansicht, wenigstens in Bezug auf die peripherischen Nerven, dahin modificirt werden, dass meistens nur die motorischen, selten auch die sensiblen Partieen des Nerven afficirt werden, da man sonst viel häufiger Störungen der Sensibilität wahrnehmen müsste.

Eine eigenthümliche Auffassung über das Entstehen der Bleikrankheit, oder vielmehr über die Causa occasionalis ihres Ausbruchs hat Herrmann[256]) gegeben. „Die Vergiftungserscheinungen müssen sofort eintreten, wenn die Ausscheidung des Bleis durch die Nieren etwa plötzlich auch nur unbedeutend verlangsamt wird, und wieder nachlassen, wenn diese Verlangsamung aufhört." Wenn Bleikolik und Bleiparalyse also in acuten Störungen der Harnsecretion ihre Ursache haben, dann „wären sie als Compensationsstörungen zu bezeichnen." Diese Ansicht ist unhaltbar, denn 1) entwickelt sich die Bleiparalyse stets chronisch; 2) scheint die Verminderung der Harnsecretion erst gleichzeiig mit dem Coma und den Convulsionen einzutreten, nicht vorher; auch tritt diese Verminderung nach Rosenstein[257]) bis-

---

255) Die Stelle findet sich Niemeyer, l. c. II, 321.
256) Reichert — du Bois' Archiv f. Anat., Physiol. u. wiss. Med. 1867. Heft 1. S. 64 ff.
257) l. c. p. 10.

weilen an gesunden Tagen auf und kann sonach höchstens ein unterstützendes, aber kein causales Moment sein. Endlich setzt 3) die Herrmann'sche Hypothese die constante Ausscheidung von Blei durch die Nieren voraus, — eine Annahme, die nach unseren früheren Erörterungen nicht ohne Weiteres statthaft ist. —

So ringen also das mechanische und das dynamische Princip mit einander in der Erklärung der Bleikrankheit. Wenn wir uns auch dem letzteren, das mehr den Thatsachen gerecht wird, zuneigen müssen, so verkennen wir doch nicht die Bedeutung des ersteren, unseren Verstand so befriedigenden; die schönen Erfolge, welche das mechanische Princip bei der Erklärung der localisirten Prozesse errungen hat, machen es zur trefflichen Ergänzung der dynamischen Gesammtauffassung. Inwieweit die eine durch das andere zu modificiren ist, das ist heute noch zweifelhaft, aber die „dunkeln Punkte" sind so genau präcisirt, das Gewisse vom nur Wahrscheinlichen und Vermutheten so scharf abgegrenzt, dass das Experiment nur den Hebel anzusetzen braucht, und — der Streit ist ausgetragen. „Noch viel Verdienst ist also übrig," — und wenn es dieser Arbeit gelungen sein sollte, dem künftigen Experimentator einen festen Boden als Ausgangspunkt zu geben und einige Richtungen anzudeuten, so ist ihr Zweck erreicht.

Der Verfasser, am 21. August 1848 zu Posen geboren, von jüdischer Abkunft, besuchte das Kgl. Fried.-Wilh.-Gymnasium zu Posen bis zur Secunda, welche er October 1863 verliess. Dann war er drei Jahre lang im Geschäfte seines Vaters thätig, kehrte jedoch, sobald es die Umstände wieder erlaubten, auf's Neue zur Schule zurück. Er trat October 1866 in die Prima des Königl. Marien-Gymnasiums zu Posen ein, welches ihn im September 1867, unter Befreiung vom mündlichen Examen, mit dem Zeugniss der Reife entliess. Seitdem studirte er an der hiesigen Universität, absolvirte am 15. März 1870 das Tentamen physicum und am 23. Februar c. das Examen rigorosum. Vom 5. Aug. 1870 bis zum 1. Mai 1871 diente er als freiwilliger Unterarzt beim mobilen Heere, und war während des Feldzuges, der ihn bis in das Herz Frankreichs führte, als Feldassistenzarzt der 1. Section der Lazarethreserve des III. Armeecorps zugetheilt. Während seiner Studienzeit hörte er die Lehrvorträge folgender Herren Professoren und Docenten: Bardeleben, du Bois-Reymond, Braun, Dove, Ebert, Guttmann, Hartmann, Hermann, Hofmann, Kristeller, v. Langenbeck, Lewin, Martin, Meyer, Mitscherlich, Munk, Reichert, Traube, Virchow, Waldenburg. Allen diesen hochverehrten Herren sagt Verfasser seinen innigsten Dank. —

THESEN.

1. Wenn Ovarialtumoren nachweislich mit der Umgebung (Mu. psoas, Douglas'scher Raum, Darm, Uterus, Beckenwand etc.) fest verwachsen sind, so ist ihre Exstirpation dadurch contraindicirt.
2. Die Darreichung von Phosphor-Präparaten zur Beförderung der Knochenbildung, z. B. bei Pseudarthrosen, verspricht gute Erfolge.
3. Vom sanitären Standpunkte aus ist die Kanalisation, allenfalls in Verbindung mit der Berieselung, die allein statthafte Methode der Reinigung grosser Städte.
4. Für die Nachbehandlung resecirter Gelenke ist die Faradisation der Muskeln von der höchsten Wichtigkeit zur Wiederherstellung der Brauchbarkeit.